

Федеральное агентство по образованию  
ГОУ ВПО «Российский государственный  
профессионально-педагогический университет»  
Уральское отделение Российской  
академии образования

**Т.В. Чернякова**

# **ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИЯ В 3DS MAX**

**Учебно-практическое  
пособие**

Екатеринбург  
2009

УДК 004.92(075.8)

ББК 3973я73-1

Ч 49

**Чернякова Т.В.** Трехмерное моделирование и анимация в 3DS MAX  
[Текст]: учеб.-практ. пособие / Т.В. Чернякова. Екатеринбург: ГОУ ВПО «Рос.  
гос. проф.-пед. ун-т», 2009. 92 с. (+CD)

ISBN 978-5-8050-0310-4

Рассматриваются различные технологии моделирования средствами 3DS MAX. Часть учебного материала содержится на компакт-диске, прилагаемом к пособию.

Предназначено студентам, обучающимся по специальности 030500.06 Профессиональное обучение (информатика, вычислительная техника и компьютерные технологии), изучающим дисциплину «Компьютерная графика и моделирование». Может быть использовано на факультетах повышения квалификации.

Рецензенты: д-р физ.-мат. наук, проф. С.С. Титов (ГОУ ВПО «Урал. гос. архит.-худож. акад.»); канд. пед. наук, доц. А.О. Прокубовская (ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т»)

ISBN 978-5-8050-0310-4

© ГОУ ВПО «Российский государственный  
профессионально-педагогический  
университет», 2009  
© Т.В. Чернякова, 2009

## Введение

Учебно-практическое пособие «Трехмерное моделирование и анимация в 3DS MAX» предназначено для ознакомления с программой трехмерной графики и анимации 3DS MAX.

Освоение приемов и методов работы с 3D-графикой происходит в процессе выполнения проектов, что позволяет уже на этапе начального обучения в качестве рабочего инструмента использовать программу трехмерного моделирования и анимации 3DS MAX. В качестве базовой версии взят 3DS MAX 7, хотя по предложенным методикам можно использовать более ранние версии, а также версии 3DS MAX 8, за исключением некоторых моментов.

Особое внимание уделяется конкретным *технологиям моделирования*:

- моделированию с помощью примитивов;
- Box-modeling;
- телам вращения;
- технологии «конструктор из блоков»;
- технологии создания мягких компонентов объектов техносферы;
- технологии создания травы и дерева (распределение объектов-дубликатов по объекту базы), которая часто используется при моделировании волос, меха, кожных покровов, стаи птиц и других множественных объектов;
- технологии использования в качестве дальнего плана соответствующих фотографий, продолжающих сюжетную линию и смешивающих смоделированные объекты с нарисованными;
- полигональному моделированию (работа с многоугольниками в пространстве). Метод может применяться для создания любых геометрических форм, где можно рассчитать углы между гранями и их взаимное расположение;
- технологии применения внешних ссылок и аппроксимирующих объектов, которая часто используется в работе над большими трехмерными сценами или при коллективной работе.

Работа над проектами осуществляется в соответствии с основными этапами создания трехмерной графики: геометрическая модель, материалы, освещение, камеры и визуализация проекта. Именно по такому принципу построены все занятия.

**Общая структура занятий:**

- Подготовительная работа.
- Предварительная подготовка.
- Геометрическая модель.
- Материалы.
- Освещение.
- Камеры.
- Визуализация.
- Контроль.
- Самостоятельная работа.

**Особое внимание** следует обратить на следующие этапы занятия «Контроль» и «Самостоятельная работа», которые позволят вам обобщить материал занятия и выйти на уровень самостоятельного моделирования. В результате выполнения всех самостоятельных работ у вас будет набор сцен и визуализаций, которые следует оформить в портфолио (в переводе с английского языка «образцы выполненных работ»; более подробно о портфолио, самостоятельной и контрольной части см. «Методические рекомендации» на CD-диске).

К учебно-практическому пособию на компакт-диске прилагаются также практическое и справочное руководства. В практическом руководстве («Практикум») содержатся необходимые комментарии и иллюстрации для выполнения проектов, ссылка на которые в тексте оформлена следующим образом (рис. 1).



Визуализацию проектов см. «Практикум».

Рис. 1. Значок и текстовая ссылка на «Практикум»

Для просмотра дополнительных материалов следует:

- Открыть «Практикум».
- Найти в структуре практикума соответствующие занятию и нужный этап проекта или, используя контекстный поиск «Практикума», найти нужную страницу.
- Вернуться к изучению учебно-практического пособия.

В справочном руководстве («Справочник») дается дополнительная информация о понятиях и терминах. В тексте ссылки на справочник оформлены символом «\*».



Для ознакомления с дополнительной информацией следует:

- Открыть «Справочник».
- Используя контекстный поиск «Справочника», найти соответствующие страницы.
- Вернуться к изучению практикума.

*Для удобства работы рекомендуется* на жестком диске компьютера создать папку, например, ПРАКТИКУМ, куда вы будете сохранять все рабочие файлы (рис. 2). В папке ПРАКТИКУМ создать папки Занятие 1, Занятие 2, Занятие 3, в которые будут сохраняться файлы проектов соответствующих занятий.

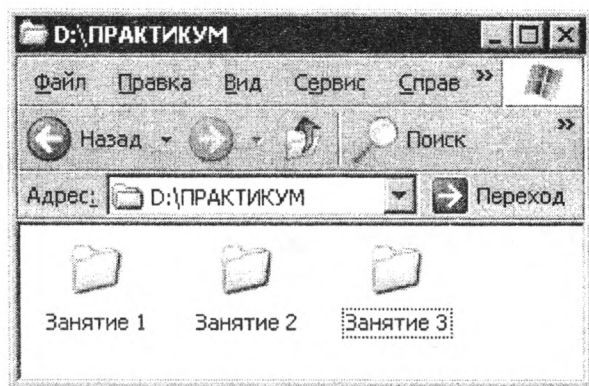


Рис. 2. Организация пользовательских папок для работы с «Быстрым стартом»

*Файлы с исходными изображениями* содержатся на прилагаемом компакт-диске в папках с соответствующими названиями: Texture\_1, Texture\_2, Texture\_3. Для более удобной работы указанные папки можно скопировать, например, в папку ПРАКТИКУМ на диск D.

Основные принципы при выполнении практических заданий – «подробно обо всем» и «от начала до конца своими руками» – позволят вам научиться создавать отнюдь не примитивные трехмерные сцены, применять к ним материалы, выполнять визуализацию и анимацию. Кроме того, приобретенные знания и навыки станут фундаментом для дальнейшего изучения трехмерного моделирования.

*Желаем успеха!*

## Занятие 1

# ОСНОВЫ РАБОТЫ В ПРОГРАММЕ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 3DS MAX

---

### *Цели*

- Познакомиться с основами работы в программе трехмерного моделирования 3DS MAX.
- Освоить этапы создания трехмерных сцен.

### *Проект*

Создание уголка части комнаты, в которой располагается стол. На столе стоит бокал со льдом. Для указанной сцены визуализировать три вида: общий план, план с приближенным видом бокала и имитацию проектора.



Визуализацию проектов см. «Практикум».

### *Технологии моделирования*

При моделировании сцены используются следующие технологии моделирования:

- Моделирование с помощью примитивов. Объекты-примитивы описывают объекты сцены.
- Box-modeling. Моделирование происходит на основе созданного примитива Box, дальнейшая работа идет с параллелепипедом на уровне вершин, граней и полигонов. Метод очень похож на методику работы моделера по дереву или скульптора, когда мастер обрабатывает единую заготовку.
- Тело вращения. Строится двумерная форма-профиль, которая далее вращается вокруг одной из осей координат.

## Предварительная подготовка

Продумаем детально состав сцены. В нее включим следующие объекты:

*Пол.* Имя объекта – Pol. Метод создания – геометрический примитив Plane (Плоскость).

*Две стены.* Имена объектов: Stena1, Stena2. Метод создания – геометрический примитив Box (Параллелепипед).

*Стол.* Имя объекта – Stol. Метод создания – геометрический примитив Box (Параллелепипед) ~ Editable Mesh (Редактируемая сетка) ~ Bevel and Extrude Polygon (Скос и выдавливание полигонов).

*Бокал.* Имя объекта – Bokal. Метод создания – тело вращения.

*Лед (3 кубика).* Имена объектов: Kubik1, Kubik2, Kubik3; группа – Led. Метод создания – группа из трех геометрических примитивов ChamferBox (Параллелепипед с фаской).

Остальные объекты исключаем из рассмотрения (например, другие стены, потолок, окна и др.), так как они будут не видны при заданных углах зрения.

## **Подготовительная работа**

### **Запуск 3DS MAX**

Выполните последовательность команд:

*Пуск ~ Программы ~ Discreet ~ 3d max 7 ~ 3d max 7*

### **Настройка единиц измерения**

Выберите в качестве экранных единиц измерения (Display Unit Scale) – метрические сантиметры (Metric: Centimeters), так как мы будем строить сцену, соизмеримую с «близким» нам окружающим миром, и все предметы будем моделировать с точностью до сантиметра. Для этого:

1. Выполните последовательность команд:

*Customize (Настройка) ~ Units Setup (Единицы измерения).*

2. В появившемся диалоговом окне Units Setup (Настройка единиц измерения) в поле Metric (Метрические) укажите Centimeters (Сантиметры).

3. Закройте окно, нажав кнопку ОК.

### **Настройка шага сетки**

Установите шаг сетки равным 1 см и укажите, чтобы сетка была бесконечной в окне Perspective (Перспектива). Для этого:

1. Выполните последовательность команд:

*Customize (Настройка) ~ Grid and Snap Settings (Настройка сетки и привязок)  
~ Home Grid (Исходная сетка).*

2. В появившемся диалоговом окне Grid and Snap Settings (Настройка сетки и привязок) переключитесь на вкладку Home Grid (Исходная сетка) и настройте диалоговое окно:

- снимите флажок с опции Inhibit Perspective View Grid Resize – сетка бесконечная в окне Perspective (Перспектива);
- Grid Spacing (Шаг сетки) или Minor lines (Вспомогательные линии сетки) на расстоянии 1 см;
- Major lines (Главные линии сетки) каждая 10-я линия, т.е. на расстоянии 10 см.

3. Закройте диалоговое окно.

### **Сохранение настроек сцены в файле**

Сделанные настройки сохраните в файле с помощью команд File ~ Save под именем interior.max.

## **Геометрическая модель**

### **Создание объекта Pol**

Создайте пол как геометрический примитив Plane (Плоскость)\* методом «щелкнуть и перетащить»\*.

#### ***Непосредственное создание объекта***

1. Активизируйте окно проекции Top (Вид сверху).
2. На панели Create (Создать) в списке Standard Primitives (Стандартные примитивы) выберите примитив Plane (Плоскость).
3. В окне Top (Вид сверху), удерживая левую кнопку мыши, растяните прямоугольник. Обратите внимание на изменение величин Length (Длина по оси Y) и Width (Длина по оси X) в свитке Parameters (Параметры) на командной панели (рис. 3).
4. Скорректируйте параметры объекта Length (Длина по оси Y) на 500 см и Width (Длина по оси X) на 500 см в свитке Parameters (Параметры), используя счетчик или поле цифрового ввода (рис. 4).
5. В свитке Name and Color (Имя и цвет) на командной панели введите имя объекта Pol, щелкнув в поле текстового ввода (рис. 5). Выберите

коричневый цвет пола\*, щелкнув по квадратику цвета и в диалоговом окне Object Colors (Цвет объекта) выберите желаемый цвет.

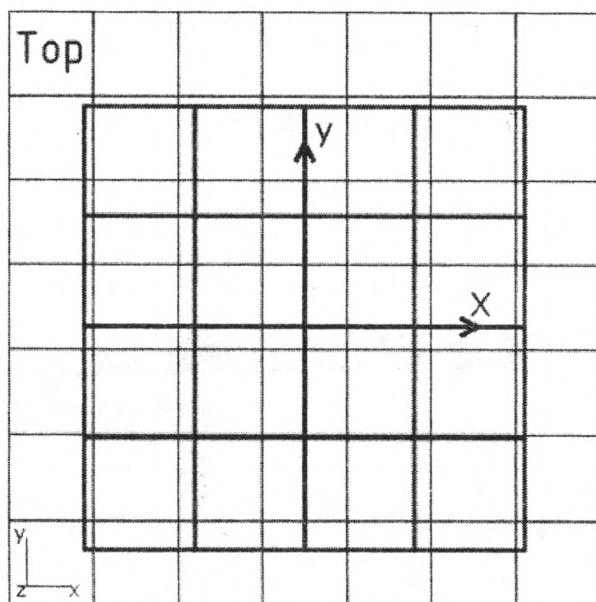


Рис. 3. Вид сверху (Top)

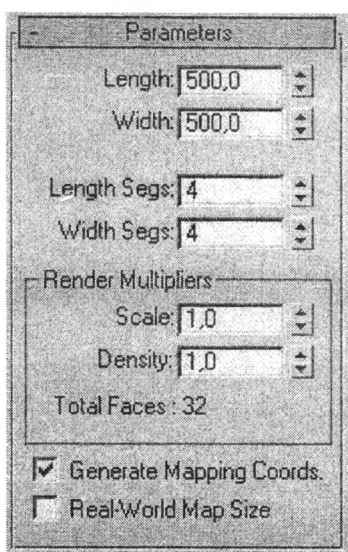


Рис. 4. Свиток Parameters  
(Параметры)

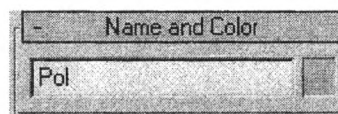



Рис. 5. Свиток Name and Color  
(Имя и цвет)

### ***Точное расположение объекта***

Видно, что построенный объект, в частности центр плоскости (опорная точка – Pivot Point\*), находится не в центре начала координат. Для удобства расположения других объектов сцены, переместите объект в центр начала координат, т.е. в точку (0,0,0) с помощью инструмента Move Transform Type-In (Ввод значений трансформации)\*. Для этого:



1. Выделите объект инструментом  Select and Move (Выделить и переместить), расположенным на Главной панели инструментов.
2. Вызовите окно Move Transform Type-In (Ввод значений трансформации) (рис. 6).
3. Откорректируйте Absolute: World (Абсолютные мировые координаты) на значения:  $x=0$ ,  $y=0$ ,  $z=0$ .
4. Щелкните правой кнопкой мыши в окне проекции Top (Вид сверху) для выхода из режима создания и редактирования объекта.

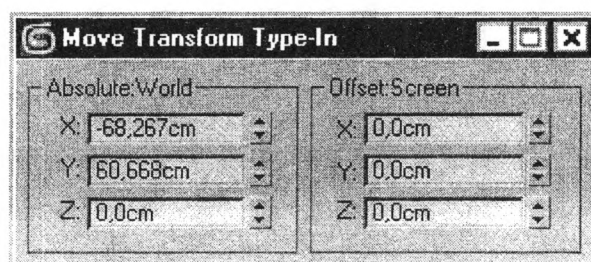


Рис. 6. Окно Move Transform Type-In (Ввод значений трансформации)

- ☒ Результат см. «Практикум». Окно Perspective (Перспектива) может быть отображено под другим углом зрения.

## Создание объекта Sten1

Создайте первую стену как геометрический примитив Box (Параллелепипед)\* методом «щелкнуть и перетащить»\*.

### *Непосредственное создание объекта*

1. Активизируйте окно проекции Top (Вид сверху).
2. На панели Create (Создать) в списке Standard Primitives (Стандартные примитивы) выберите примитив Box (Параллелепипед).
3. В окне Top (Вид сверху), удерживая левую клавишу мыши, растяните прямоугольник по верхнему краю плоскости.
4. Отпустите левую клавишу мыши и отрегулируйте высоту стены, передвинув мышь вверх и ориентируясь зрительно в окне Left (Вид слева) (рис. 7).
5. Скорректируйте параметры стены в свитке Parameters (Параметры): Length (Длина по оси Y): 10 см – это будет толщина стены; Width (Длина по оси X): 500 см – длина стены; Height (Длина по оси Z): 300 см – высота стены.
6. Объект назовите Sten1. Цвет задайте зеленый.

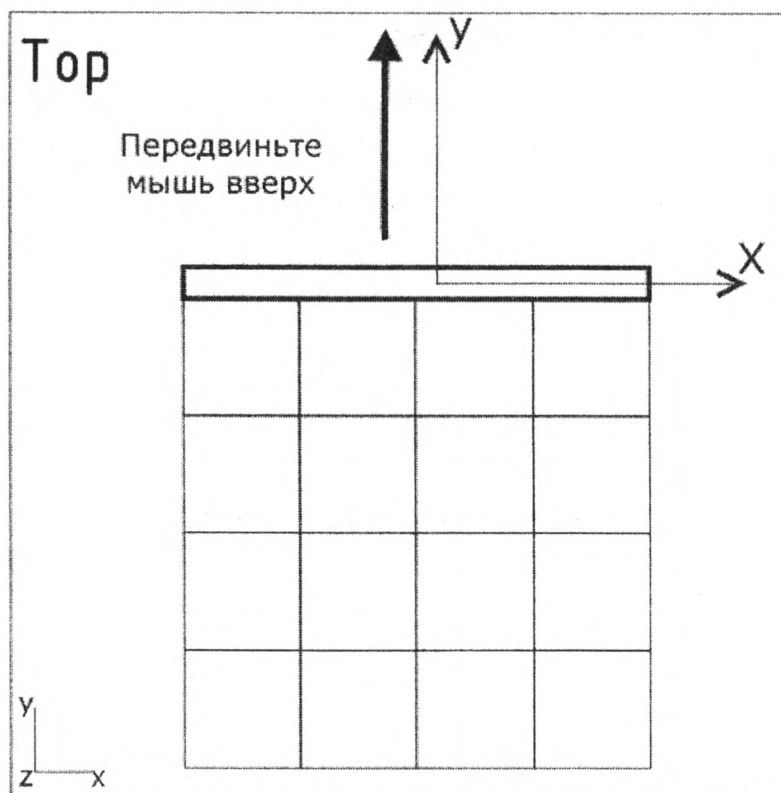


Рис. 7. Регулировка высоты стены

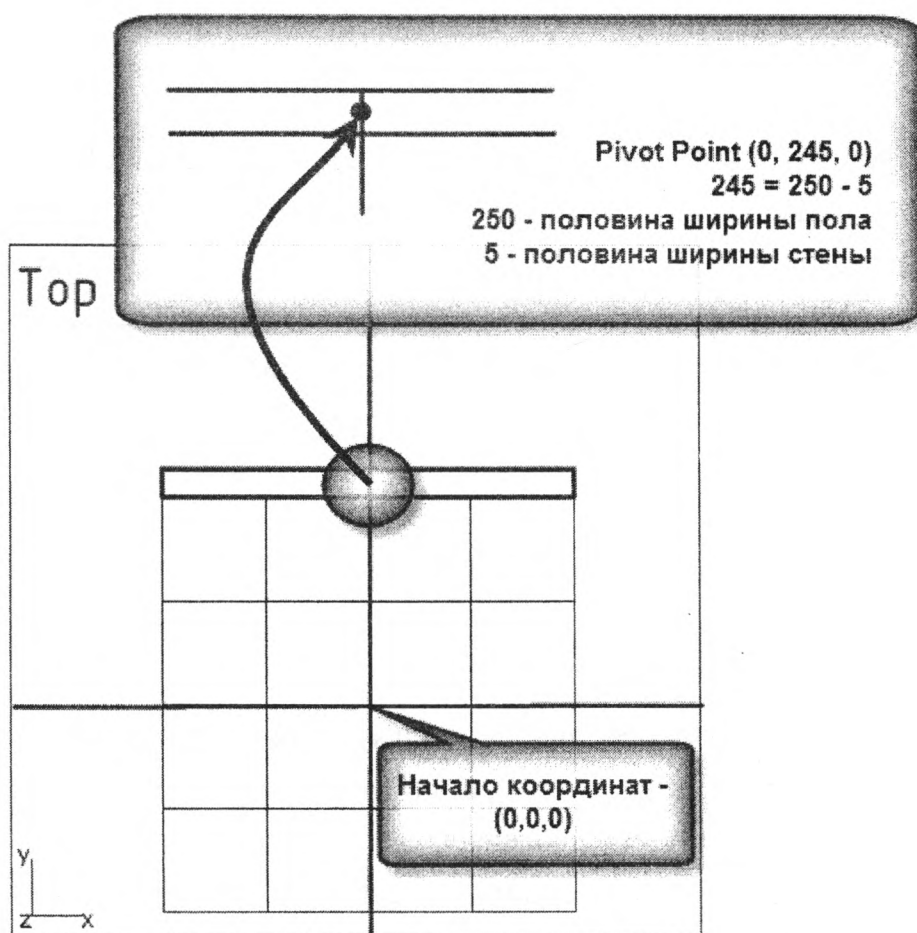


Рис. 8. Ввод Pivot Point (Опорной точки)



### ***Точное расположение объекта***

Введем точные координаты расположения геометрического центра стены, так же как мы делали это для плоскости, с помощью инструмента Move Transform Type-In (Ввод значений трансформации). Координаты требуется рассчитать.

1. Выберите инструмент Select and Move (Выделить и переместить).
2. Вызовите окно Move Transform Type-In (Ввод значений трансформации). Введите Pivot Point (Опорную точку) стены с координатами  $x = 0$ ,  $y = 245$ ,  $z = 0$  (рис. 8).
3. Щелкните левой клавишей мыши, завершив тем самым создание стены.




Результат см. «Практикум». Окно Perspective (Перспектива) может быть отображено под другим углом зрения.

### **Создание объекта Stena2**

Создайте вторую стену с помощью копирования первой стены (Stena1) методом клонирования\*.

#### ***Непосредственное создание объекта (клонированием)***

1. Выделите объект Stena1 инструментом  Select and Move (Выделить и переместить). Нажмите клавишу Shift, удерживая ее, немного переместите стену в любую сторону. Отпустите клавишу Shift и левую клавишу мыши.
2. В появившемся диалоговом окне Clone Options (Опции клонирования) убедитесь, что тип клона – Copy (Копия), Number of Copies (Количество копий) – 1, в текстовом поле Name (Имя) скорректируйте название объекта – Stena2.
3. Нажмите ОК.
4. Укажите цвет объекта – синий.

### ***Точное расположение объекта***

Переместите объект Stena2, используя инструмент Select and Move (Выделить и переместить) и габаритный контейнер преобразований\*.

1. Активизируйте инструмент Select and Move (Выделить и переместить). В окнах проекций появилось изображение контейнера преобразований с центром в опорной точке объекта.

2. Переместите мышь в указанную на рис. 9 область, так чтобы оси X и Y стали желтыми (разрешенное направление перемещения).

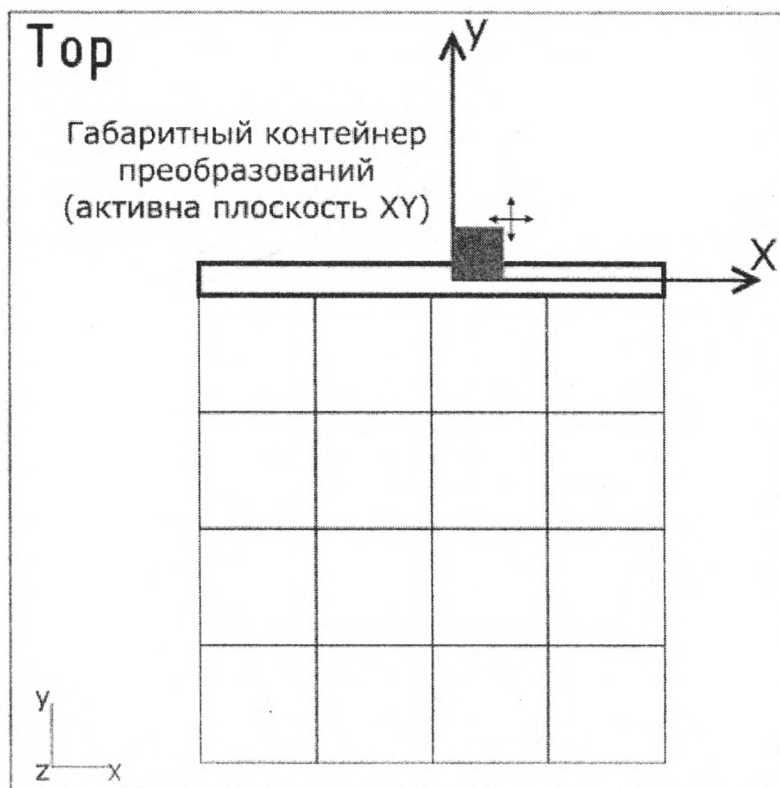



Рис. 9. Перемещение с помощью габаритного контейнера

3. Переместите объект чуть ниже.

4. Используя инструмент  Select and Rotate (Выделить и повернуть) поверните стену на 90 градусов (рис. 10).

**Примечание.** При выборе инструмента Select and Rotate (Выделить и повернуть) на месте координатных осей локальной системы координат объекта Stena2 появится габаритный контейнер – схематическое отображение возможных направлений поворота объекта. Если подвести указатель к каждому из направлений, то схематическая линия подсветится желтым цветом. Это означает, что поворот будет произведен в данном направлении.

5. Скорректируйте угол поворота стены. При активном инструменте Select and Rotate (Выделить и повернуть), вызовите окно Transform Type-In (Ввод значений трансформации).

6. Укажите угол поворота вокруг оси Z, как указано на рис. 11.

7. Переместите объект Stena2 так, чтобы между полом и стенами не было щелей.

8. Укажите цвет объекта – синий.

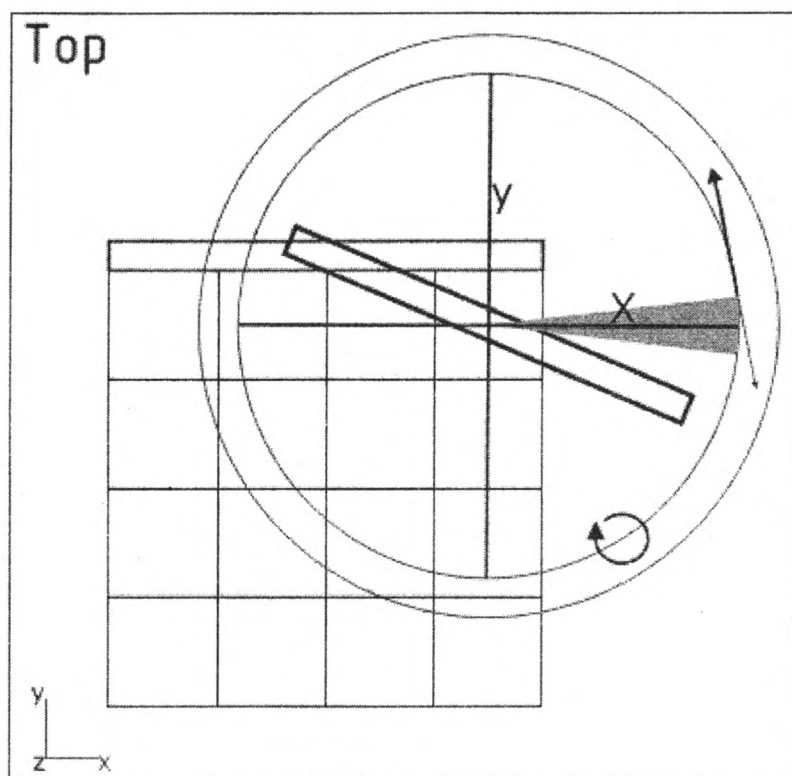


Рис. 10. Габаритный контейнер инструмента Select and Rotate (Выделить и повернуть)

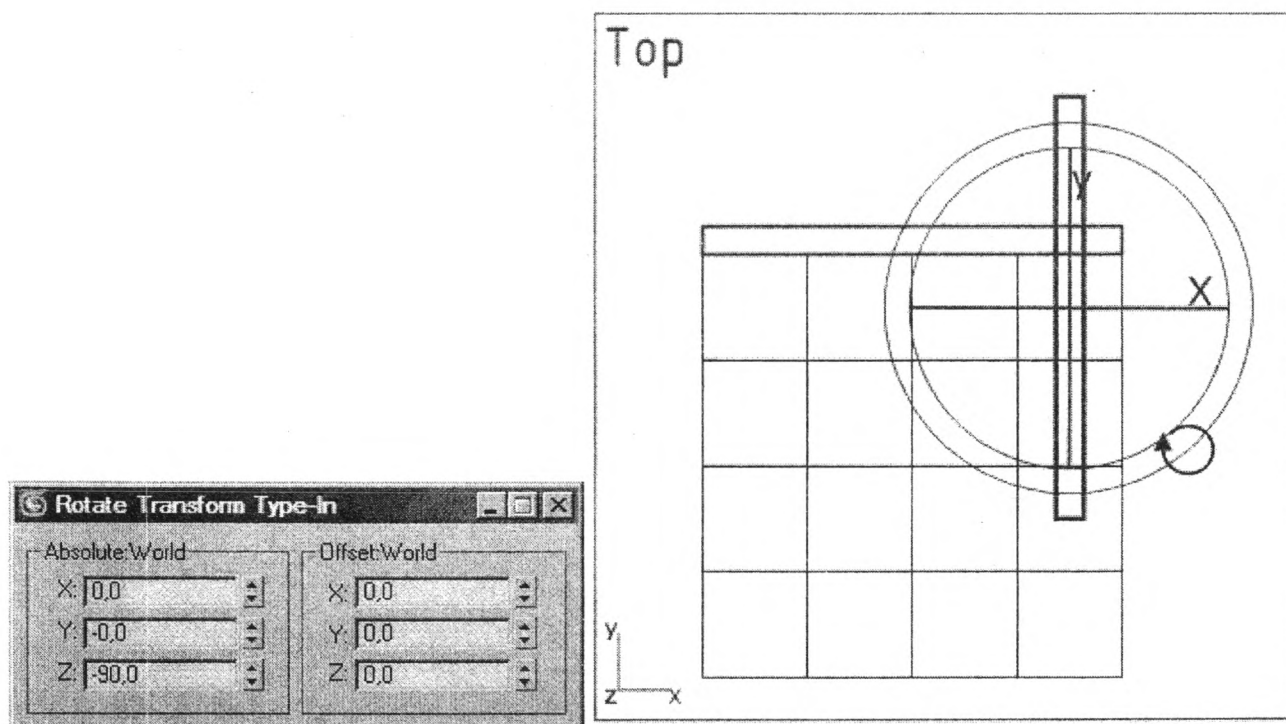


Рис. 11. Задание угла поворота вокруг оси Z с помощью окна Transform Type-In (Ввод значений трансформации)



Результат см. «Практикум». Окно Perspective (Перспектива) может быть отображено под другим углом зрения.


## Создание объекта Stol

Для удобства работы с объектами используйте средства управления окнами проекций\*.

### *Крышка стола*

Крышку стола создайте с помощью примитива Box (Параллелепипед), используя метод ввода параметров с клавиатуры\*.

1. На панели Create (Создать) выберите примитив Box (Параллелепипед).
2. Разверните список Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры), щелкнув левой клавишей мыши по названию кнопки. Введите координаты расположения центра параллелепипеда и его параметры: X=165, Y=165, Z=70, Length (Длина)=150, Width (Ширина)=150, Height (Высота)=10.
3. Щелкните по кнопке Create (Создать), тем самым завершив создание крышки стола.

**Примечание.** Для просмотра всего свитка используйте курсор , который появляется в любой свободной области свитка.

4. В свитке Parameters (Параметры) установите значения параметров Length Segs (Сегменты по длине) и Width Segs (Сегменты по ширине) равные 3.

**Примечание.** Число сегментов указывает количество граней, на которые разбивается объект. Это нужно для того, чтобы иметь возможность модифицировать объект, изменяя его топологию.

5. Укажите имя объекта Stol, цвет – фиолетовый.
6. Чтобы видеть каркас объектов сцены, измените режим отображения объектов в окне проекции Perspective (Перспектива). Для этого щелкните правой клавишей мыши на надписи Perspective (Перспектива) и выберите режим отображения Wireframe (Каркасный).

### *Ножки стола*

Теперь сделаем ножки нашему столу. Для этого конвертируем объект Stol в объект Editable Mesh (Редактируемая сетка)\*.

1. Перейдите в окно проекции Perspective (Перспектива).

2. Щелкните правой клавишей мыши на объекте и в открывшемся контекстном меню выберите команды:


*Convert To (Преобразовать) ~ Convert to Editable Mesh (Преобразовать в Редактируемую сетку)*


Откроется командная панель Modify (Изменить), на которой в стеке модификаторов появится одноименный модификатор Editable Mesh (Редактируемая сетка).



Вид командной панели с модификатором Editable Mesh (Редактируемая сетка) см. «Практикум».

3. В свитке Selection (Выделение) выберите уровень редактирования объекта Polygon (Многоугольник).

4. Поверните вид объекта в окне Perspective (Перспектива), используя инструмент  Arc Rotate (Повернуть) так, чтобы стали видны нижние полигоны стола.

5. С помощью инструмента  Select Object (Выделить объект) выделите сначала один из них (щелчком левой клавиши мыши) и, удерживая клавишу Ctrl, выделите остальные угловые полигоны (рис. 12).

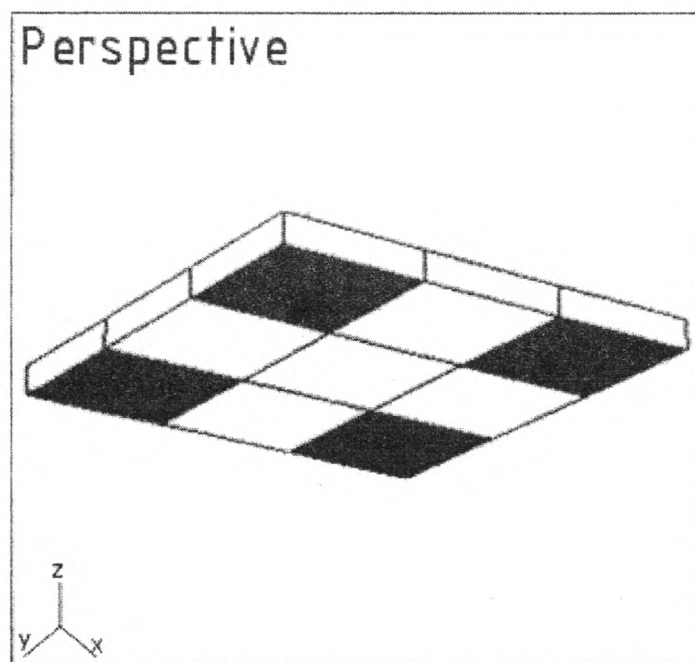


Рис. 12. Выделение угловых полигонов

6. В свитке Edit Geometry (Редактирование геометрии) в счетчике Extrude (Выдавливание) введите значение 10 и нажмите на клавиатуре Enter (или щелкните по кнопке Extrude). Результат выдавливания полигонов представлен на рис. 13.

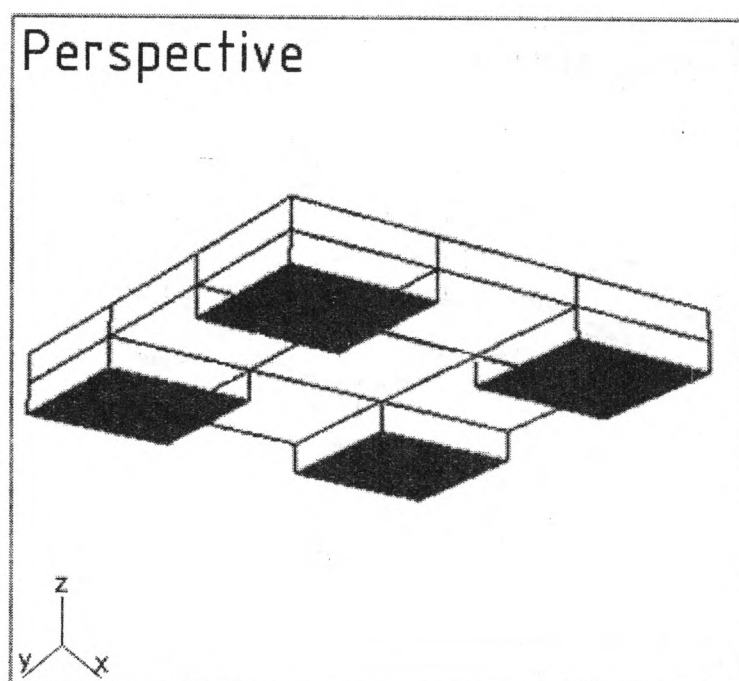


Рис. 13. Extrude (Выдавливание)

7. Таким же образом введите в счетчик:

- Bevel (Скос): -20 (обратите внимание на то, что число с минусом!) (рис. 14).

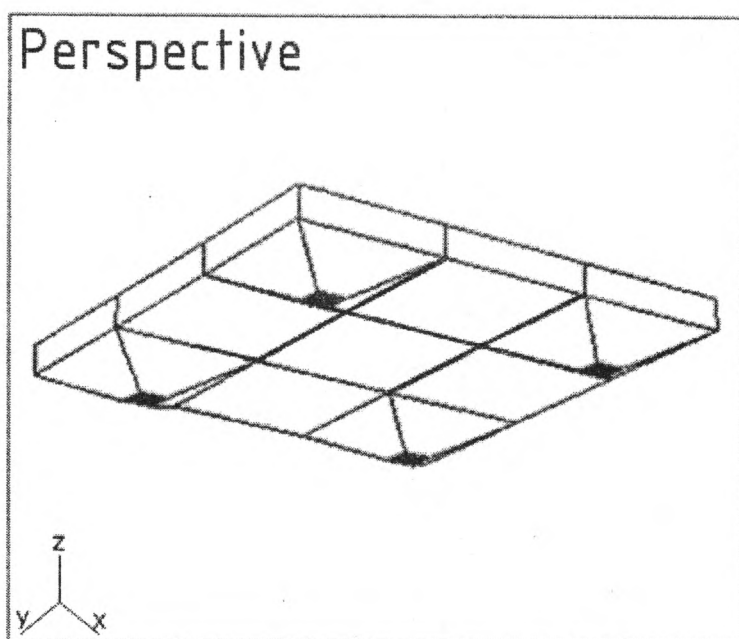


Рис. 14. Bevel (Скос)

- Extrude: 20 (рис. 15).
- Bevel: -10 (обратите внимание на то, что число с минусом!) (рис. 16).
- Extrude: 40 (рис. 17).

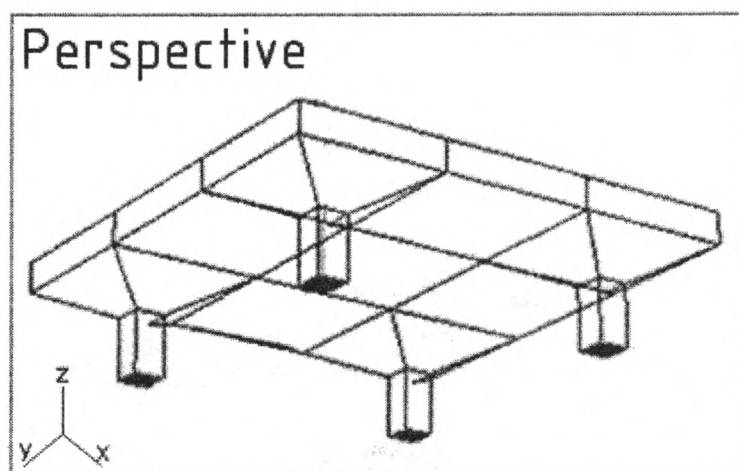


Рис. 15. Extrude: 20

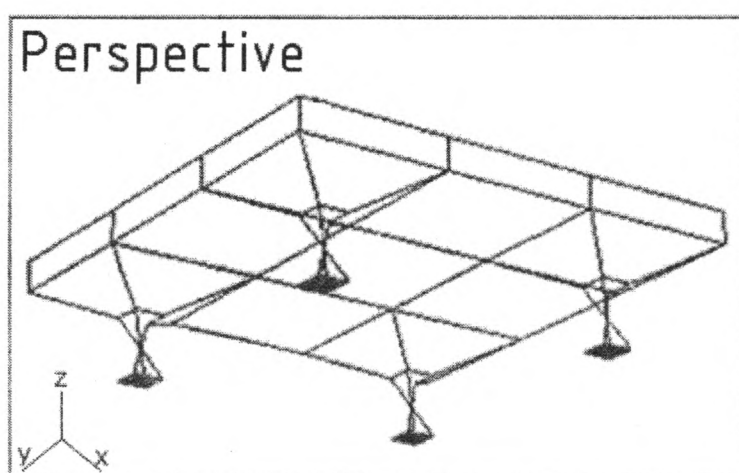


Рис. 16. Bevel: -10

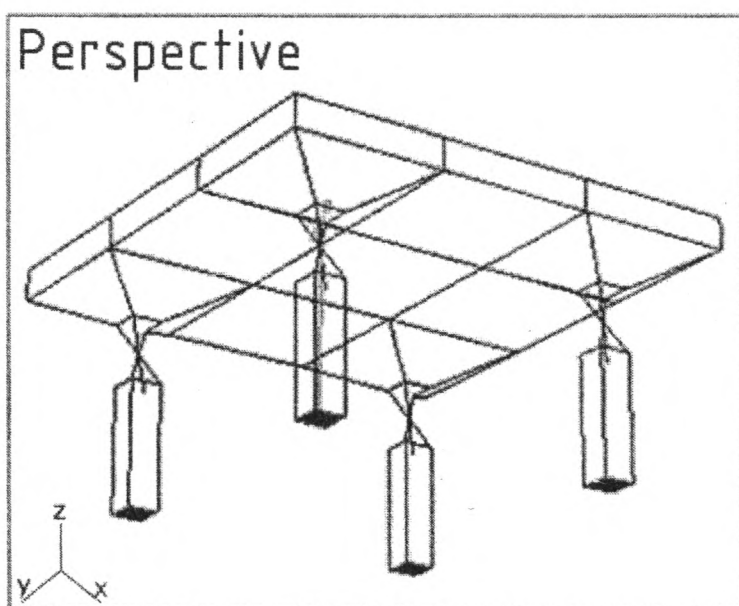


Рис. 17. Extrude: 40



### ***Назначение идентификаторов граней стола для дальнейшего применения многокомпонентного материала***

Материал для стола будет многокомпонентным, т.е. состоящим из набора разных материалов, пронумерованных по порядку. Порядковый номер каждого компонента называется его идентификатором. Идентификатор грани определяет, какой компонент материала будет к ней применен. К граням с идентификатором ID-1 будет применен первый компонент материала, с идентификатором ID-2 – второй компонент материала и т.д.

1. Выделите все полигоны объекта Stol (рис. 18).

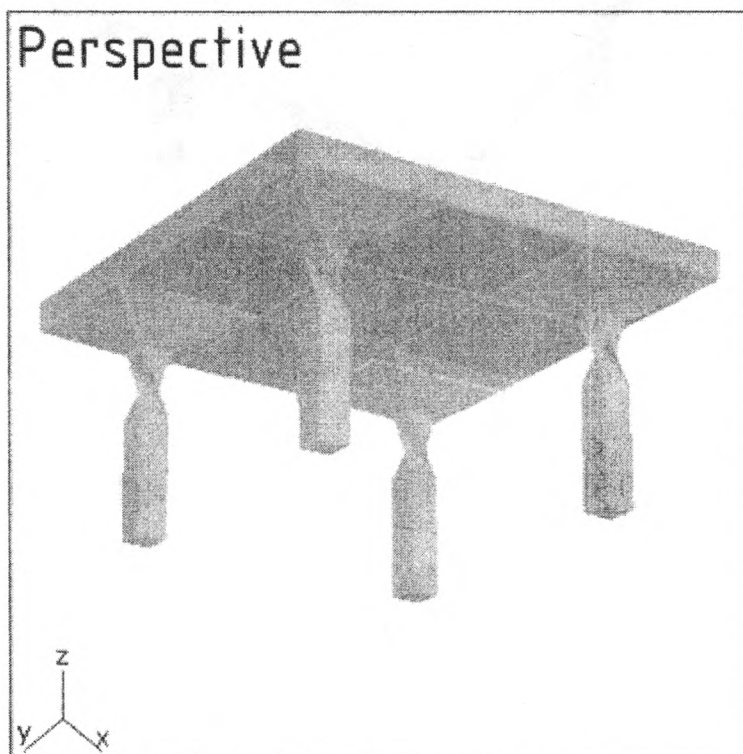



Рис. 18. Выделение полигонов объекта Stol

2. Поверните вид объекта в окне Perspective (Перспектива), используя инструмент  Arc Rotate (Повернуть) так, чтобы стали видны верхние полигоны стола.

3. Исключите из выделения верхние полигоны стола. Для этого выполните следующие действия:

- Для удаления из выделенной области используйте операцию вычитания областей, которая активизируется нажатием клавиши ALT.
- Курсор изменит форму на значок со знаком минус.
- Выделите верхние полигоны стола (рис. 19).

**Примечание.** Проверьте, не снялось ли выделение с нижних полигонов крышки стола. Если выделение убрано, то добавьте нужные полигоны с нажатой клавишей Ctrl.

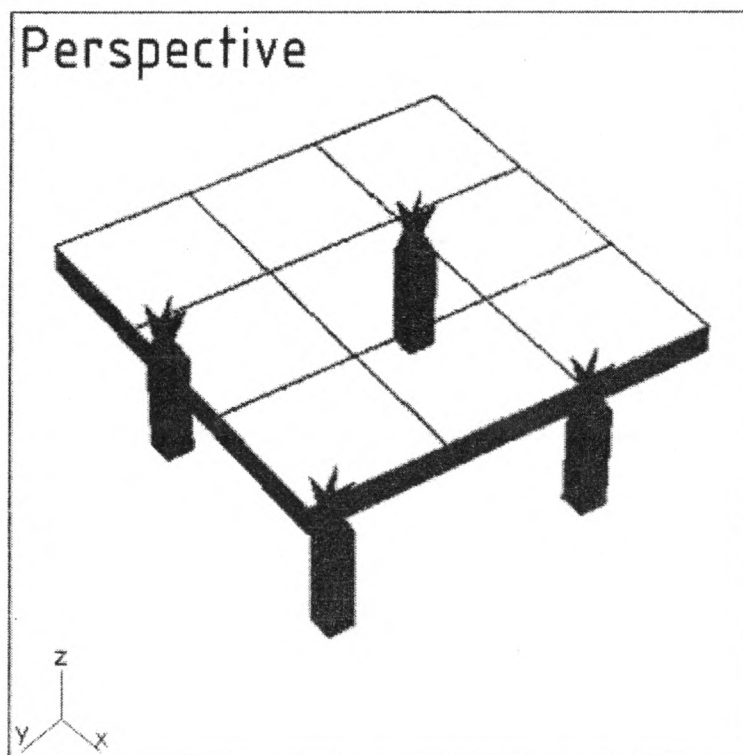


Рис. 19. Выделение верхних полигонов стола

4. В свитке Surface Properties (Свойства поверхности) в поле Set ID (Установить идентификатор) введите 2 и нажмите Enter.



Вид свитка Surface Properties (Свойства поверхности) см. «Практикум».

**Примечание.** Выделенным полигонам будет присвоен идентификатор ID-2, что даст возможность наложить текстуру только указанным полигонам.

5. Снимите выделение с полигонов, щелкнув активным инструментом Select Object (Выделить объект) по свободному пространству.

6. Для проверки правильности задания полигонов в поле Select ID (Выделить по идентификатору) введите 2 и нажмите кнопку Select ID (Выделить по идентификатору). Выделятся полигоны, относящиеся к ID-2.

7. Выделите верхние полигоны стола. Назначьте им идентификатор граней ID-1.

8. Выключите режим редактирования объекта, щелкнув на строке модификатора Edit Mesh (Редактируемая сетка).

 Иллюстрации активного и неактивного модификатора см. «Практикум».

9. Восстановите прежний режим отображения объектов. Для этого щелкните правой клавишей мыши на надписи Perspective (Перспектива) и выберите режим отображения Smooth + Highlights (Сглаженный).

10. Используйте средства управления окнами проекций для получения части интерьера.

 Результат создания стола см. «Практикум».


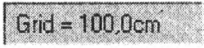
## Создание объекта Vokal


Предыдущие объекты были построены с помощью примитивов геометрического конструктора 3DS MAX. Более сложные объекты, которые трудно создать из простейших, строят с помощью специальных методов и модификаторов\*.

Создайте бокал как тело вращения. Для этого воспользуйтесь модификатором Lathe (Тело вращения)\*, в качестве двумерной формы-профиля постройте сплайн с помощью двумерного примитива Line (Линия)\*.

### *Двумерная форма-профиль*

1. Переключитесь в окно Front (Вид спереди) и раскройте его на весь экран.

2. Увеличьте масштаб, используя инструмент  Zoom Region (Масштаб области) так, чтобы можно было нарисовать бокал высотой 20 см в центре стола. При увеличении смотрите на окно Grid (Сетка), оно показывает расстояние между линиями сетки .

 Иллюстрации масштаба отображения окна проекции Front (Вид спереди) и соответствующего окна Grid (Сетка) см. «Практикум».

**Примечание.** На рисунке показан масштаб, когда между Minor lines (Вспомогательными линиями сетки) расстояние 1 см, между Major lines (Главными линиями сетки) – 10 см.

3. На панели Create (Создать) щелкните по кнопке Shapes (Формы) и выберите инструмент Line (Линия).

4. В свитке Creation Method (Метод создания) укажите тип точек при построении линии:

- Initial Type (Начальный тип) – Corner (С изломом) определяет, вершина какого типа будет создаваться при щелчке мыши.
- Drag Type (Вершина при перетаскивании) – Corner (С изломом) определяет, какой тип вершины будет создаваться при перетаскивании курсора после щелчка.

**Примечание.** Другие типы вершин: Smooth – сглаженная вершина, Bezier – вершина Безье.

5. В окне проекции Front (Вид спереди) нарисуйте двумерную форму-профиль (половинку сечения бокала) в виде ломанной, щелкая последовательно левой клавишей мыши от точки 1 до точки 11 (рис. 20).

**Примечание.** Чтобы удалить неверно установленные вершины, нажимайте клавишу Backspace.

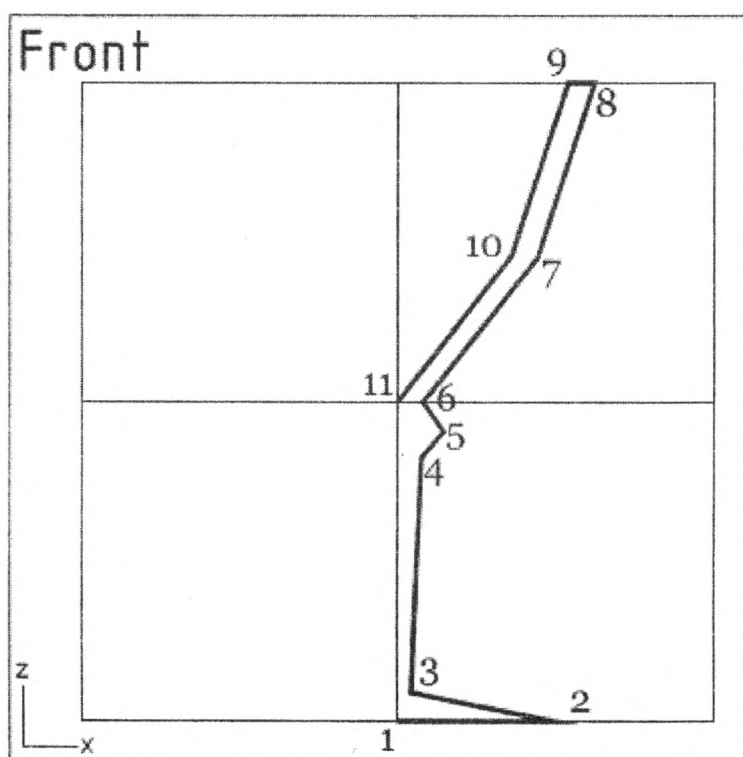


Рис. 20. Половинка сечения бокала

6. Укажите имя объекта – boikal, цвет – светло-желтый.

7. Для придания требуемой формы сечению преобразуйте ломанную в Editable Spline (Редактируемый сплайн). Щелкните правой клавишей мыши на объекте и в открывшемся контекстном меню выберите команду

*Convert To (Преобразовать) ~ Convert to Editable Spline (Преобразовать в Редактируемый сплайн)*

Откроется командная панель Modify (Изменить), на которой в стеке модификаторов, появится модификатор Line (Редактируемый сплайн).

8. В свитке Selection (Выделение) выберите уровень редактирования объекта Vertex (Вершины).



Свиток Selection (Выделение) см. «Практикум».

9. Преобразуйте 10-ю вершину в тип Smooth (Сглаженная). Для этого щелкните по ней правой клавишей мыши и в контекстном меню Tools1 выберите тип вершины Smooth (Сглаженная) (рис. 21).

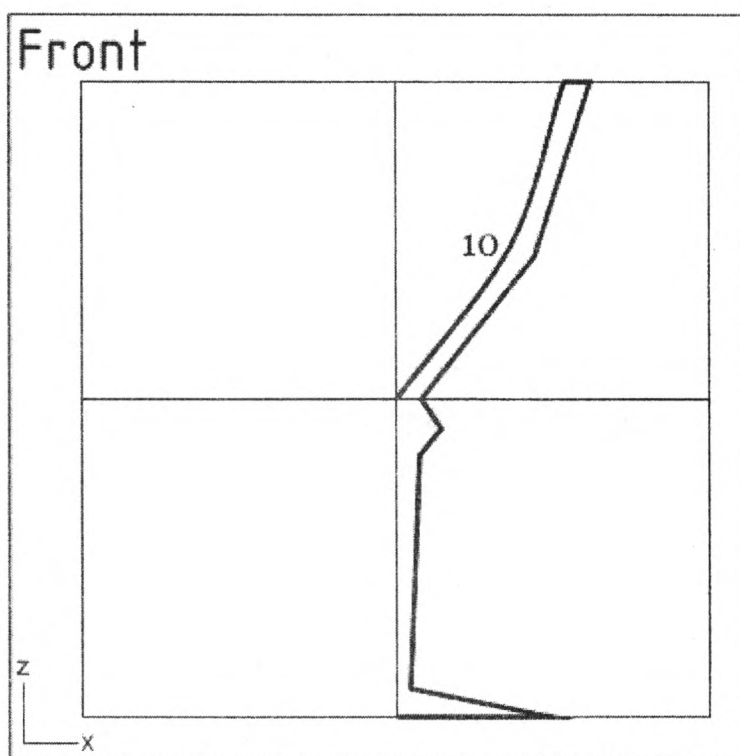


Рис. 21. Вид после выбора типа вершины Smooth (Сглаженная)

10. Преобразуйте вершины 7, 8, 9 также в тип Smooth (Сглаженная) (рис. 22).

11. Вершины 4, 5, 6 преобразуйте в тип Bezier (Безье). Для этого, используя инструмент Select and Move (Выделить и переместить), переместите «рычаги» кривой Безье в нужное положение, придав кривой округлую форму (рис. 23).

12. Вершину 2 преобразуйте в тип Bezier Corner (Безье с изломом). Для этого, используя инструмент Select and Move (Выделить и переместить),

переместите «рычаги» кривой Безье в нужное положение, так чтобы со стороны точки 1 кривая была прямой, а в сторону точки 3 обладала кривизной (рис. 24).

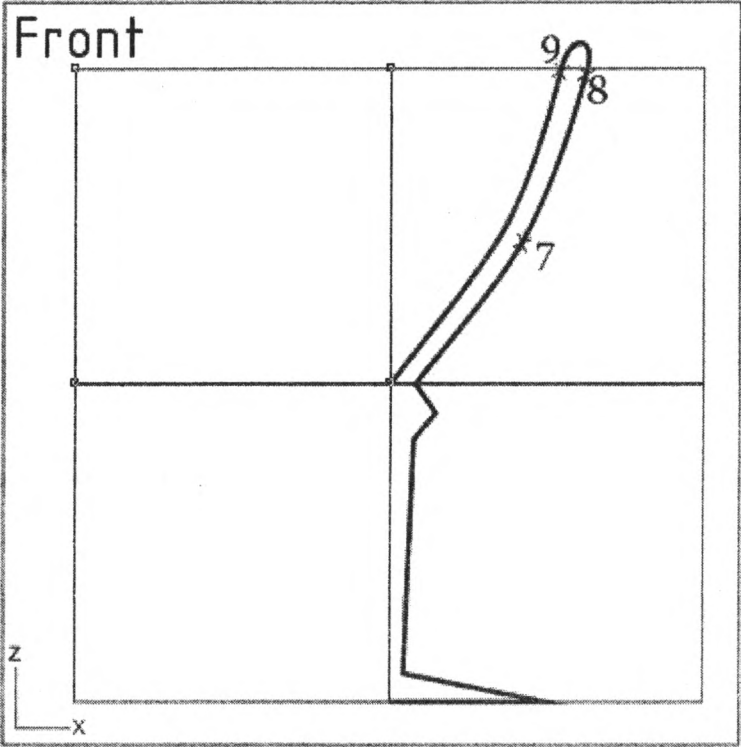


Рис. 22. Преобразование вершин 7, 8, 9 в тип Smooth (Сглаженная)

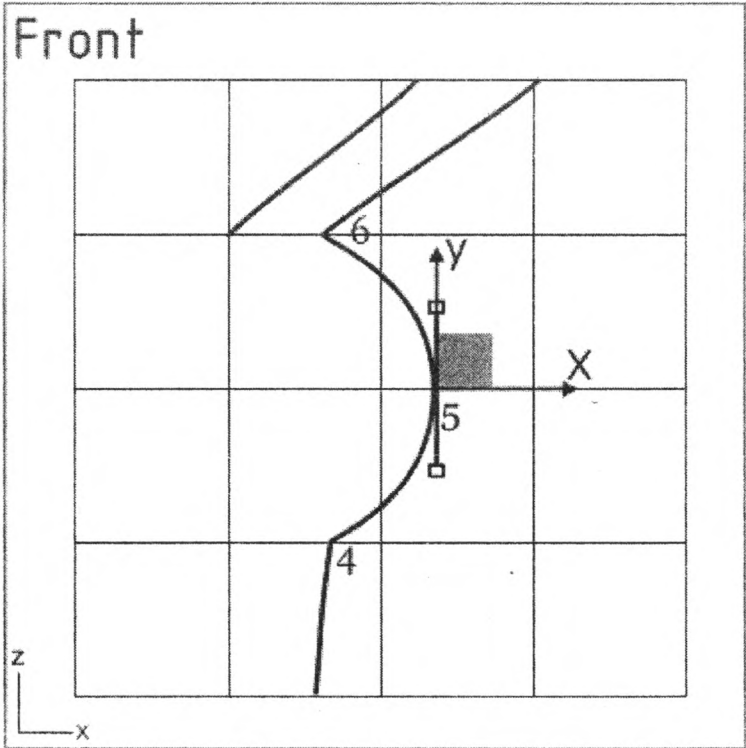


Рис. 23. Преобразование вершин 4, 5, 6 в тип Bezier (Безье)

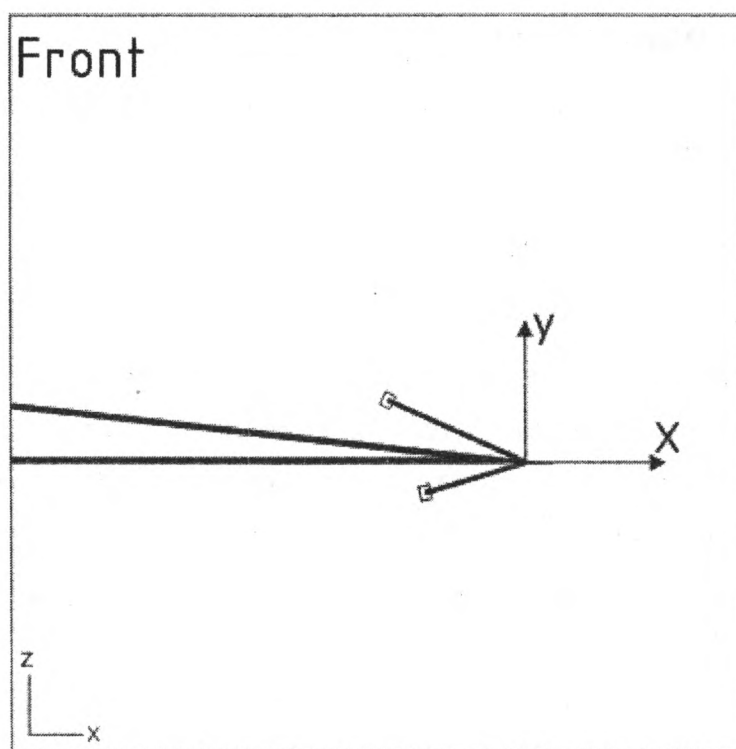


Рис. 24. Перемещение "рычагов" кривой Безье

13. Выключите на командной панели Modify (Изменить) модификатор Line (Линия).



Результирующую форму сплайна см. «Практикум».

### *Тело вращения*

1. На вкладке Modify (Изменить) в списке Modifier List (Список модификаторов) выберите модификатор Lathe (Вращение).

2. В свитке Parameters (Параметры) укажите следующие параметры:

- Degrees (Угол вращения) – 360;
- Weld Core (Слияние на оси) – обеспечение объединения всех вершин, совмещенных на оси тела вращения, параметр убирает «мусор» из центра объекта;
- Segments (Сегменты) – число сегментов по периметру сектора вращения формы, 32;
- Align (Выравнивание) – Min (Мин), совмещение оси вращения с левым краем габаритного контейнера формы.




Результат см. «Практикум».



## Создание объекта Led

Создайте кубики льда с помощью геометрического примитива ChamferBox (Параллелепипед с фаской)\*.

### *Непосредственное создание объектов*

1. Для удобства работы увеличьте изображение бокала во всех окнах проекций, используя инструмент  Zoom All (Масштаб во всех окнах).

2. На командной панели Create (Создать) в списке Extended Primitives (Расширенные примитивы) выберите примитив ChamferBox (Параллелепипед с фаской). Создайте куб размером 2,5 x 2,5 x 2,5 см с фаской 0,6 см.



Свитки параметров примитива ChamferBox (Параллелепипед с фаской) см. «Практикум».


3. Укажите имя – kubik1, цвет – бледно-голубой.

4. Создайте еще два кубика путем клонирования первого с именами kubik2, kubik3.

5. Используя инструмент Select and Rotate (Выделить и повернуть), разверните кубики и расположите их в бокале.



Результат расположения кубиков в бокале см. «Практикум».

**Примечание.** Для удобства выделения объектов используйте кнопку  Select by Name (Выделить по имени) на Панели инструментов. После нажатия кнопки появляется диалоговое окно Select Object (Выделить объект), в котором следует подсветить объект с нужным именем.

### *Группировка объектов*

1. Выделите все кубики в окне Select Object (Выделить объект) при нажатой клавише Ctrl.

2. Выполните последовательность команд:

*Group (Группа) ~ Group (Группа)*

3. В появившемся диалоговом окне Group (Группа) укажите название группы – Led. Нажмите ОК.

# Материалы

## Создание материала плитка для объекта Pol

Создадим для пола материал, имитирующий текстуру керамической плитки. Для этого откройте Редактор материалов.



Различные способы открытия Редактора материалов см. «Практикум».

### *Непосредственное создание материала*

1. В текстовое поле введите имя материала плитка вместо предложенного 1 – Default.
2. В свитке Shader Basic Parameters (Базовые параметры) убедитесь, что указан метод тонированной раскраски по Blinn (по Блинну).
3. Раскройте свиток Maps (Карты) и загрузите в Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания) карту Tiles (Плитка). Для этого в строке Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания) щелкните левой клавишей мыши на прямоугольнике None (Без карты).
4. В появившемся окне Material/Map Browser (Просмотр материалов и карт текстур) выберите карту Tiles (Плитка).
5. Редактор материалов переходит на уровень редактирования карты Map#1 типа Tiles (Плитка) (рис. 25).

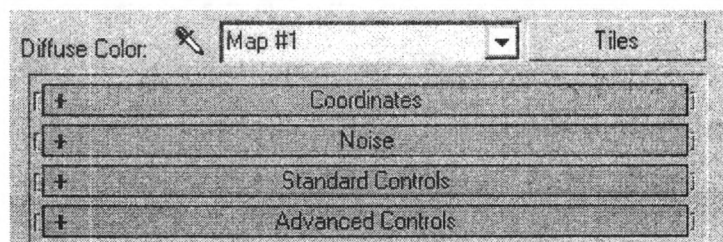


Рис. 25. Уровень редактирования карты Map#1 типа Tiles (Плитка)

6. В свитке Standard Controls (Стандартные настройки) в качестве Preset Type (Предоставленные типы) выберите заготовку Custom Tiles (Пользовательская плитка).
  7. Настройте параметры плитки в свитке Advanced Controls (Расширенные настройки): цвет плитки – белый, а швы – черный.
- В группе Tiles Setup (Настройка частей плитки):
- Texture (Цвет текстуры плитки): (255;255;255) – белый;


- Horiz.Count (Количество по горизонтали): 8;
- Vert.Count (Количество по вертикали): 8;
- Color Variance (Цветовая дисперсия): 0;
- Fade Variance (Промежуточная дисперсия): 0.

В группе Mortar Setup (Настройка швов):

- Texture (Цвет текстуры швов): (0,0,0) – черный;
- Horizontal Gap (Горизонтальный промежуток): 0,5;
- Vertical Gap (Вертикальный промежуток): 0,5.

В группе Stacking Layout (Компоновка плитки):

Line Shift (Сдвиг линии): 0,5.

8. Возвратитесь на один уровень вверх, нажав на кнопку  Go to Parent (Перейти к родительскому материалу). Свиток Maps (Карты) будет иметь такой вид (рис. 26).

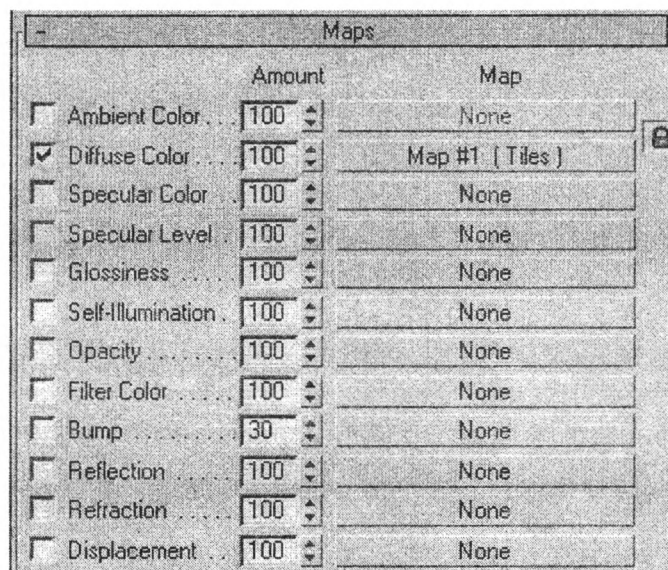



Рис. 26. Свиток Maps (Карты)

9. Для того чтобы сделать эффект плитки трехмерным, в свитке Maps скопируйте карту Tiles (Плитка) из Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания) в Bump (Рельефность). Для этого нажмите клавишу Ctrl и перетащите карту Map#1 (Tiles) из Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания) в Bump (Рельефность). В появившемся окне укажите метод Copy (Копирование). В счетчике Amount (Доля вклада) карты Bump (Рельефность) установите значение 20.

10. Убедитесь в том, что настройка карты Map#2 (Tiles) соответствует настройкам карты Map#1 (Tiles). Для этого щелкните левой клавишей мыши по карте Map#2 (Tiles).

11. Щелкните по кнопке  Go Forward to Sibling (Перейти к следующему компоненту), тем самым вы вернетесь к редактированию карты Map#1 (Tiles).

12. Выберите рисунок для плитки в карте Map#1 (Tiles). Для этого в группе Tiles Setup (Настройка частей плитки) в Texture загрузите карту Noise (Шум). Появится свиток карты Map#3.

13. Настройте параметры карты шума Noise (Шум) в свитке Noise Parameters (Параметры шума):

- Noise Type (Тип шума): Fractal (Фрактал);
- Size (Размер): 10;
- Color #1 (Цвет 1): (146,168,180);
- Color #2 (Цвет 2): (255,255,255).


14. Возвратитесь на два уровня вверх (на уровень плитка).

15. Для того чтобы плитке придать некоторый глянец в свитке Maps в параметре Reflection (Зеркальное отражение) установите Amount (Доля вклада) 10% и загрузите карту Raytrace (Трассировка).



Результат см. «Практикум».

### *Структура материала*

Структуру материала можно посмотреть, нажав на кнопку  Material/Map Navigator (Навигатор материалов) в окне Редактора материалов (рис. 27).

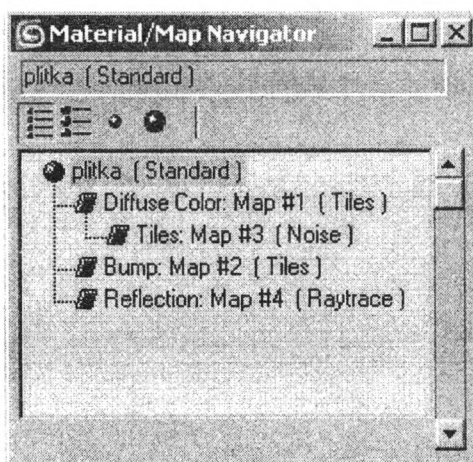


Рис. 27. Структура материала плитка

## **Назначение материала объекту Pol**

Назначьте созданный материал плитки полу методом перетаскивания. Для этого щелкните по ячейке материала и, удерживая левую клавишу мыши, перетащите мышь на объект Pol в окне проекции Perspective (Перспектива).

## **Создание материала oboi для объектов Stena 1 и Stena 2**

Создадим для стен материал, имитирующий текстуру обоев.

1. Выберите рисунок для обоев – текстуру, специально предназначенную для формирования бесшовных узоров.



Примеры бесшовных текстур см. «Практикум».

Бесшовную текстуру для обоев можно нарисовать самим в растровом графическом редакторе Adobe Photoshop размером 200 x 200 пикселей, как предложено в «Практикуме», и сохранить в файле под именем, например, oboi.jpg.

**Примечание.** Бесшовная текстура (Tileable bitmap) – растровое изображение при многократном копировании (tiling) которого в пределах заданной поверхности не возникает видимых стыков.

2. Вызовите Редактор материалов. Активизируйте свободную ячейку. Укажите имя материала stena.

3. В свитке Shader Basic Parameters (Базовые параметры) убедитесь, что указан метод тонированной раскраски Blinn (по Блинну), который подходит для создания материала обоев.

4. В свитке Blinn Basic Parameters (Базовые параметры раскраски по Блинну) укажите:

- Ambient (Подсветка): (198; 30; 58);
- Diffuse (Диффузный): (241; 150; 176);
- Specular (Зеркальный): (229; 229; 229);
- Specular Level (Сила блеска): 0;
- Glossiness (Глянцевитость): 0.

5. Примените в качестве карты Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания) карту Bitmap (Растровая). В появившемся диалоговом окне Select Bitmap Image File (Выбор файла растрового изображения) укажите путь к файлу с текстурой обоев (oboі.jpg).



6. В свитке Coordinates (Координаты) укажите Tiling (Кратность) по оси U – 5, по оси V – 3 (рис. 28).

**Примечание.** Так как стена имеет прямоугольную форму, то кратность по осям следует брать неравномерно. Тогда расположение текстуры, например, с Tiling (Кратность) по оси U – 5, по оси V – 3, по стене будет такой, как показано на рис. 29.

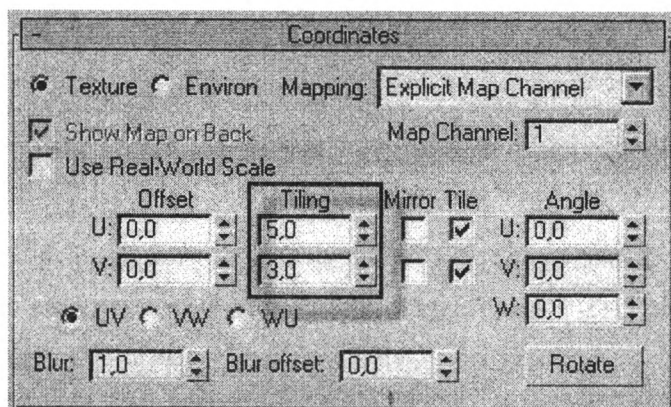


Рис. 28. Свиток Coordinates (Координаты)

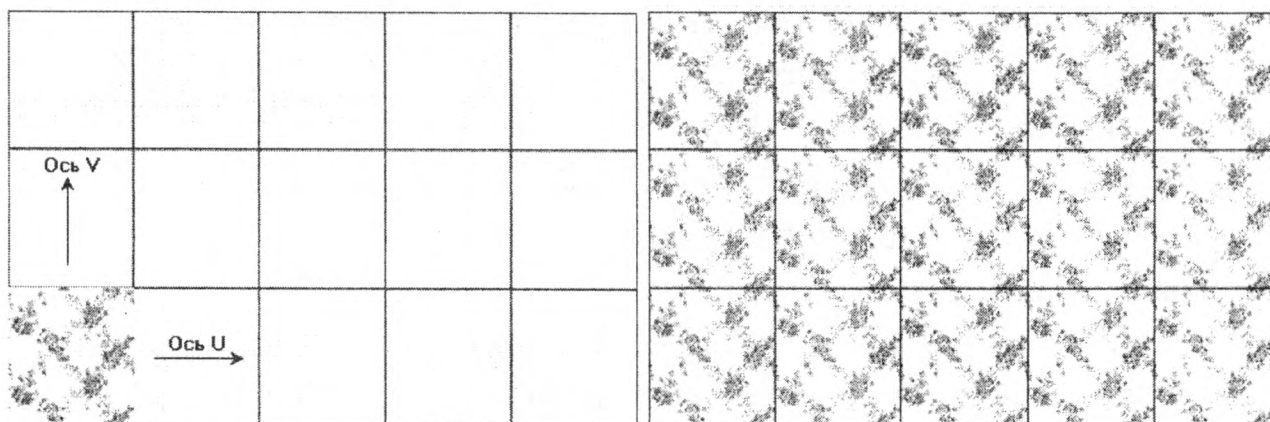



Рис. 29. Расположение текстуры

7. Снимем галочку с опции Show Map on Back (Показать текстуру на задней стороне).

8. Примените материал к стенам. Для этого выделите обе стены и щелкните по кнопке  Assign Material to Selection (Назначить материал для выделенных объектов).

### Создание материала stol для объекта Stol

Материал для стола сделайте многокомпонентным, т.е. состоящим из набора разных материалов, пронумерованных по порядку.

Порядковый номер каждого компонента называется его

идентификатором. Идентификатор грани определяет, какой компонент материала будет к ней применен. К граням с идентификатором ID-1 будет применен первый компонент материала, с идентификатором ID-2 – второй компонент материала и т.д.

### ***Материал для крышки стола (материал k\_stol)***

Большинство деревянных изделий покрыты лаком. Благодаря этому объект отражает свет. Попробуем создать такой материал для крышки стола, имитирующий текстуру полированного дерева.

1. Активизируйте свободную ячейку в Редакторе материалов.
2. Укажите имя материала k\_stol.
3. В свитке Shader Basic Parameters (Базовые параметры) убедитесь, что указан метод тонированной раскраски Blinn (по Блинну).
4. В свитке Maps (Карты текстур) в качестве карты Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания) выберите карту Bitmap (Растровая) и укажите путь к фотографии полированного дубового капа (derevo.jpg).
5. В свитке Maps (Карты текстур) в качестве карты Self-Illumination (Собственное свечение) выберите карту Falloff (Спад). Для этого:
  - Откройте свиток Maps (Карты текстур).
  - Активизируйте опцию Self-Illumination (Собственное свечение).
  - Введите Amount (Величина), определяющее степень влияния выбранной карты на результат, равным 90.
  - Щелкните по кнопке None (Без карты).
  - В появившемся окне Material/Map Browser (Просмотр материалов и карт текстур) выберите карту Falloff (Спад).
6. Настройте карту Falloff (Спад). Для этого осуществите следующие действия:
  - В списке Falloff Type (Тип спада) выберите значение Fresnel (По Френелю).
  - Измените второй цвет на светло-голубой (3, 222, 255).
  - В области Mode Specific Parameters (Определить специфические параметры) установите значение параметра Index of Refraction (Индекс преломления) равным 0,95 (рис. 30).
  - В свитке Mix Curve (Кривая смешивания), в котором показана линейная зависимость, отображающая характер изменения рисунка текстуры



при переходе от одного цвета к другому, необходимо отредактировать график (рис. 31).

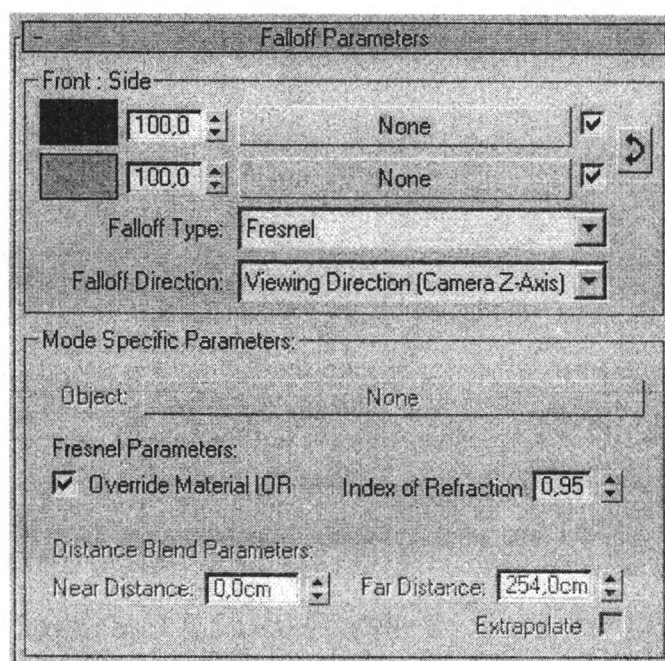


Рис. 30. Область Mode Specific Parameters (Определить специфические параметры)

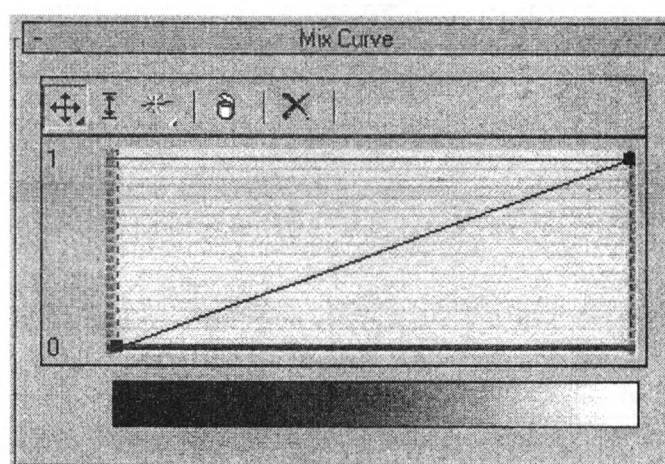




Рис. 31. Редактирование графика

- Нажмите кнопку  Add Point (Добавить точку) и щелкните в правой части графика на линии, чтобы добавить точку к линии (рис. 32).
- Активизируйте режим Move (Переместить), нажав на кнопку . Передвиньте точку вниз. Линейная зависимость превратилась в ломаную кривую (рис. 33).

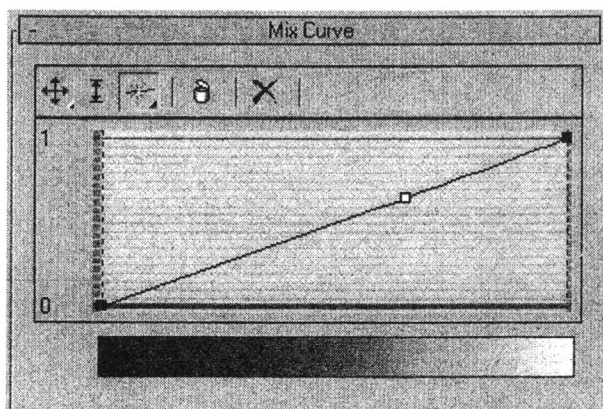


Рис. 32. Добавление точки к линии

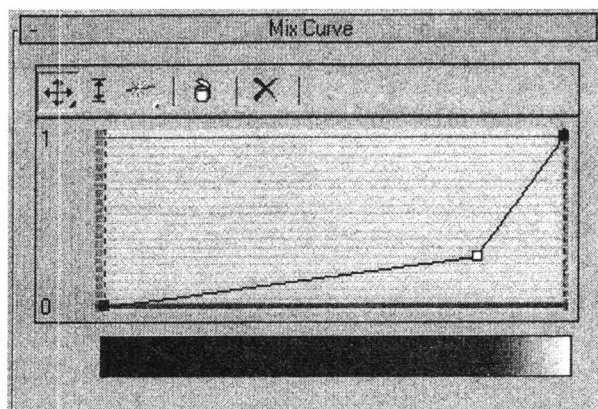


Рис. 33. Ломанная кривая

- Чтобы определить характер изменения функции в точке излома, щелкните правой клавишей мыши на созданной точке и в контекстном меню выберите вариант поведения функции в окрестности данной точки: Bezier Smooth (Сглаженный Безье).

**Примечание.** Другие варианты поведения функции в окрестности данной точки: Corner (Угол), Bezier Corner (Угол Безье).

- Управляя рычагами, придайте кривой следующую форму (рис. 34).

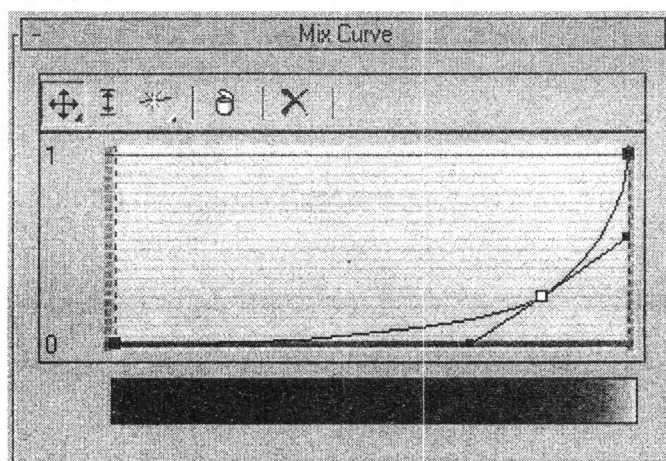


Рис. 34. Форма кривой после управления рычагами

- Перейдите на уровень материала  $k_{stol}$ .



Результат см. «Практикум».

7. В свитке Maps (Карты текстур) в качестве карты Reflection (Отражение) выберите карту Falloff (Спад).

8. Настройте карту Falloff (Спад). Для этого осуществите следующие действия:

- В списке Falloff Type (Тип спада) выберите значение Fresnel (По Френелю).
- В свитке Falloff Parameters (Параметры спада) в качестве первой базовой карты выберите карту Raytrace (Трассировка) и установите числовое значение равным 30.
- В области Background (Фон) свитка Raytracer Parameters (Параметры трассировки) установите переключатель в положение, при котором можно выбрать карту. В качестве карты выберите Bitmap (Растровое изображение).

☒ Свиток Raytracer Parameters (Параметры трассировки) см. «Практикум».

- В свитке Bitmap Parameters (Параметры растрового изображения) укажите путь к файлу (refmap.jpg).

☒ Посмотрите изображение refmap.jpg в «Практикуме».

- В свитке Falloff Parameters (Параметры спада) в качестве второй базовой карты выберите цвет светло-голубой (34, 247, 255).

- В области Mode Specific Parameters (Определить специфические параметры) установите значение параметра Index of Refraction (Индекс преломления) равным 1,12.

☒ Свиток Falloff Parameters (Параметры спада) см. «Практикум».

- Отредактируйте график в свитке Mix Curve (Кривая смешивания) так, чтобы получилась кривая, подобная приведенной на рис. 35.

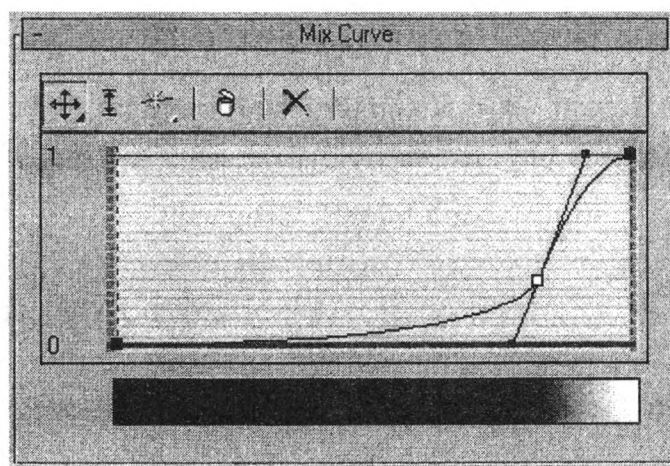


Рис. 35. Форма кривой после редактирования графика



Результат см. «Практикум».

### ***Материал для ножек стола и боковин крышки (материал dr\_stol)***

1. Активизируйте свободную ячейку в Редакторе материалов.
2. Укажите имя материала dr\_stol.
3. В свитке Shader Basic Parameters (Базовые параметры) убедитесь, что указан метод тонированной раскраски Blinn (по Блинну).
4. В свитке Blinn Basic Parameters (Базовые параметры раскраски по Блинну) укажите цвета:
  - Ambient (Подсветка): (100; 44; 22) – коричневый;
  - Diffuse (Диффузный): (178; 79; 40) – красновато-коричневый;
  - Specular (Зеркальный): (241; 222; 171) – светло-бежевый.Чтобы древесина выглядела чуть полированной, зададим яркий, четкий блик с несколько размытыми краями:
  - Specular Level (Сила блеска): 88;
  - Glossiness (Глянцевитость): 53;
  - Soften (Размыть): 0,6.
5. В свитке Maps (Карты текстур) в качестве карты Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания) выберите карту Bitmap (Растровая) и укажите путь к фотографии полированного дубового капа (derevo.jpg).
6. В свитке Coordinates (Координаты) в списке Mapping (Картография) выберите Planar from Object XYZ (Плоскость от координат объекта).



Результат см. «Практикум».

### ***Создание материала для всего объекта Stol (материал stol)***

1. Активизируйте свободную ячейку в Редакторе материалов.
2. Укажите имя материала Stol.
3. Щелкните по кнопке типа материала Standart (Стандартный).
4. В диалоговом окне Material/Map Browser (Просмотр материалов и карт текстур) выберите Multi/Sub-Object (Многокомпонентный материал).
5. В диалоговом окне Replace Material (Заменить материал) установите переключатель в положение Discard old material (Отбросить старый материал). Нажмите ОК.



6. В свитке Multi/Sub-Object Basic Parameters (Базовые параметры многокомпонентного материала) щелкните по кнопке Set Number (Задать число) и в диалоговом окне Set Number of Materials (Задать число компонент материала) установите число материалов 2 (рис. 36).

Появится список компонентов материала: ID-1, ID-2, в качестве которых взяты материалы 10, 11 (у вас могут быть другие, 3DS MAX берет по порядку неиспользуемые ячейки материалов).

**Примечание.** ID-1 будет отвечать за верх столешницы, а ID-2 – за низ столешницы, ножки стола, боковину столешницы.

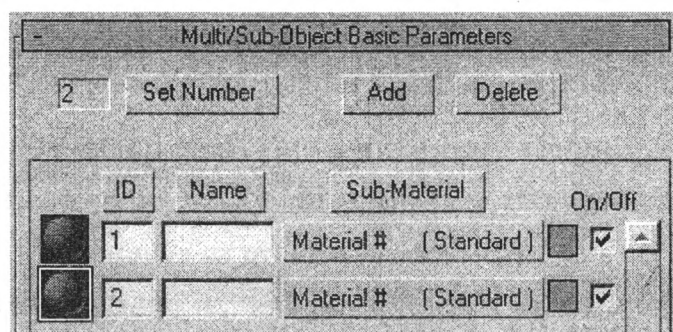


Рис. 36. Список компонентов материала

7. Перетащите образец ранее созданного материала k\_stol на кнопку свитка Multi/Sub-Object Basic Parameters (Базовые параметры многокомпонентного материала), относящуюся к первому компоненту материала. В диалоговом окне Instance (Copy) Material (Образец (копия) материала) установите переключатель в положение Copy (Копия).

8. Перетащите образец ранее созданного материала dr\_stol на кнопку свитка Multi/Sub-Object Basic Parameters (Базовые параметры многокомпонентного материала), относящуюся ко второму компоненту материала. В диалоговом окне Instance (Copy) Material (Образец (копия) материала) установите переключатель в положение Copy (Копия).



Результат см. «Практикум».

9. Примените материал stol к объекту Stol.

### Создание материала steklo для объекта Bokal

Создадим для бокала материал, имитирующий стекло.

1. Активизируйте свободную ячейку в Редакторе материалов.
2. Укажите имя материала steklo.

3. В свитке Shader Basic Parameters (Основные параметры тонирования) укажите метод тонированной раскраски Metal (Металл).

4. Активизируйте опцию 2-Sided (Двусторонний).

5. В свитке Metal Basic Parameters (Базовые параметры металлической раскраски) задайте цвет:

- Ambient (Подсветка): (0; 0; 0) – черный;
- Diffuse (Диффузный): (135; 135; 135) – серый;
- Opacity (Непрозрачность): 50, чтобы сделать материал почти прозрачным.

Чтобы создать очень яркий сосредоточенный зеркальный блик, имитирующий блеск стекла, установите:

- Specular Level (Сила блеска): 60;
- Glossiness (Глянцевитость): 80.

6. В свитке Extended Parameters (Дополнительные параметры) в группе Advanced Transparency (Свойства прозрачности) установите переключатель Falloff (Спад) в положение In (Внутрь), задав тем самым характер изменения прозрачности материала, свойственный пустотелым тонкостенным прозрачным объектам. Задайте степень изменения непрозрачности от середины к краям Amt (Степень): 20.



Свиток Extended Parameters (Дополнительные параметры) см. «Практикум».

7. В свитке Maps (Карты текстур) активизируйте опцию Reflection (Зеркальное отражение). Для опции установите Amount (Доля вклада) 50%, загрузите в качестве карты Bitmap (Растровая) файл glassref.jpg.

8. Активизируйте опцию Refraction (Преломление), позволяющую применять карту текстуры для имитации преломления световых лучей. Для этой опции установите: Amount (Доля вклада) 50%, загрузите карту Raytrace (Трассируемая) для воспроизведения реального наблюдения окружающих предметов сквозь поверхность прозрачного материала.

9. Активизируйте опцию Opacity (Непрозрачность). Установите Amount (Доля вклада) 100%, в качестве карты текстуры примените Falloff (Спад).

10. Для опции Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания) установите Amount (Доля вклада) 50%, загрузите карту Noise (Шум). В свитке Noise Parameters (Параметры шума) установите Size (Размер) 0,5.

11. Активизируйте опцию Bump (Рельефность), которая позволяет применить карту текстуры для придания поверхности объекта видимости



трехмерных неровностей; геометрия поверхности не меняется, но впечатление неровностей возникает за счет имитации бликов и теней. Для опции установите Amount (Доля вклада) 100%, в качестве карты загрузите Noise (Шум).




Свиток Maps (Карты) см. «Практикум».

12. Примените материал *steklo* к объекту *Bokal*.

## Создание материала *led* для объектов группы *Led*


Создадим для кубиков льда материал, имитирующий лед.

1. Активизируйте свободную ячейку в Редакторе материалов.
2. Укажите имя материала *led*.
3. В свитке *Blinn Basic Parameters* задайте параметры:
  - Ambient (Подсветка) и Diffuse (Диффузный): (201; 229; 255);
  - Specular Level (Сила блеска): 100;
  - Glossiness (Глянцевитость): 40;
  - Specular (Зеркальный): (255; 255; 255);
  - Opacity (Непрозрачность): 20.
4. Выделите группу *Led*.
5. Примените материал к объекту, щелкнув по кнопке  Assign Material to Selection (Назначить материал для выделения).

## Освещение

### Создание общего освещения

Создадим общее освещение сцены.

1. На панели *Create* (Создать) щелкните по кнопке  *Lights* (Источники света).
2. В свитке *Object Type* (Тип объекта) выберите *Omni* (Всенаправленный)\*.
3. Настройте свойства источника: *Multiplier* (Интенсивность) – 0,5 и *Color* (Цвет) – светло-светло желтый.
4. В окнах проекций установите источник света. При перемещении источника света используйте инструмент *Select and Move* (Выделить и переместить).
5. После установки источник света получает имя *Omni01*.

6. С такими же параметрами создайте второй источник Omni02 и расположите его в пространстве части комнаты.



Расположение источников света см. «Практикум».

7. Предварительную оценку созданного освещения можно сделать по окну проекции Perspective (Перспектива). Более детальную коррекцию можно будет сделать после визуализации сцены.

С целью коррекции освещения изменяют следующие параметры:

- меняют расположение источника света;
- увеличивают или уменьшают Multiplier (Интенсивность) в зависимости от того, какой получился результат: если засвеченный, то нужно уменьшить, если затемненный – убавить;
- изменяют цвет источника на любой оттенок (белый или более желтый, или голубой и т.д.);
- добавление источников Omni (Всенаправленный).


### Создание направленного освещения

Создадим направленное освещение для бокала.

1. На панели Create (Создать) щелкните по кнопке Lights (Источники света).
2. В свитке Object Type (Тип объекта) выберите источник света Target Spot (Нацеленный прожектор).
3. Укажите параметры источника света Target Spot (Нацеленный прожектор)\*: Multiplier (Интенсивность) – 0,5 и Color (Цвет) – светло-светло желтый.

**Примечание.** Нацеленный источник света отличается от свободного наличием мишени (target), т.е. появляется объект-пустышка, на который нацелена ось пучка лучей источника света.

4. Активизируйте окно проекции Left (Вид слева).
5. Установите прожектор так, как указано на рис. 37. Для этого щелкните в месте, где будет находиться источник, растяните угол для установки мишени.

Для управления Target Spot (Нацеленный прожектор) используют два объекта: Spot Target (Мишень) и Spot (Осветитель). Для перемещения каждого из элементов следует его предварительно выделить, нажав на кнопку  Select

by Name (Выделить по имени). Появится диалоговое окно, в котором по имени Spot Target (Мишень) или Spot (Осветитель) указывают элемент.

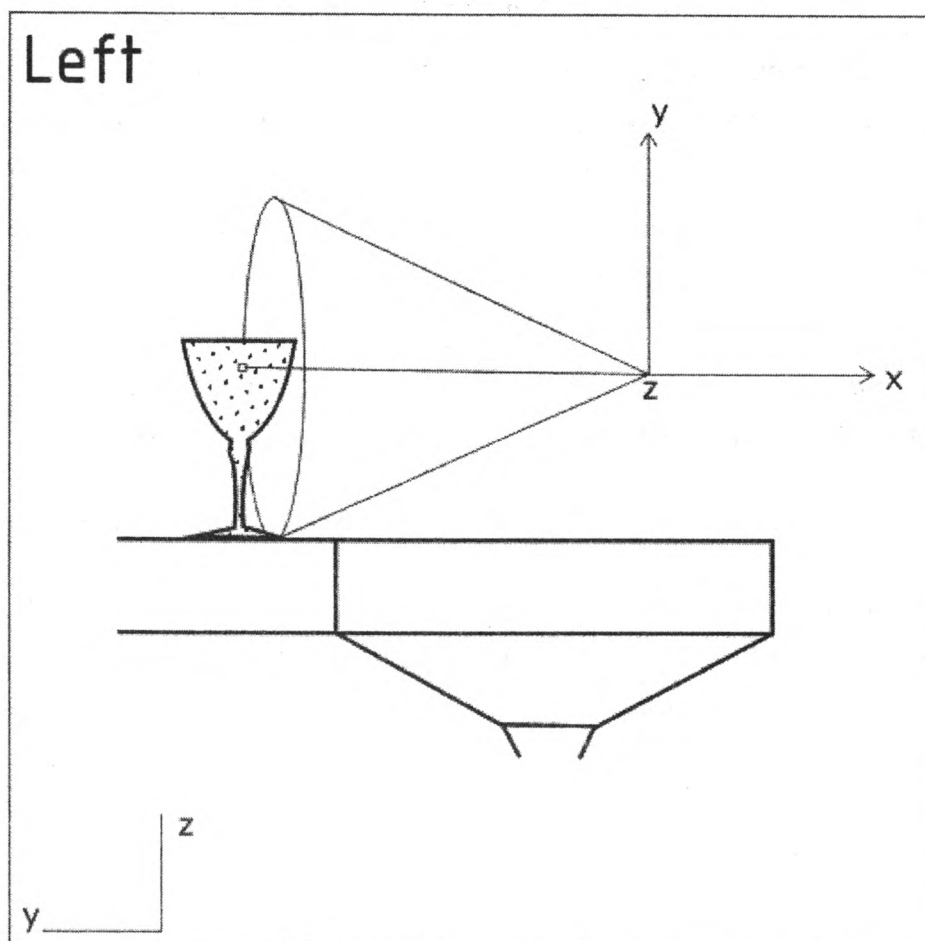


Рис. 37. Установка прожектора

6. Для того чтобы объект Vokal, освещенный прожектором, давал тень, следует в свитке параметров прожектора включить опцию Shadows On (Включить тень).

7. Предварительную оценку созданного направленного освещения нельзя сделать по окну проекции Perspective (Перспектива). Следует провести визуализацию, т.е. правильность установки проверить в пункте Визуализация.

Более детальную коррекцию можно будет сделать после визуализации сцены (подробнее см. раздел «Создание общего освещения»).

### **Создание имитации работы проектора**

Все типы источников света могут играть роль кинопроекторов или проекторов для слайдов. Это означает, что можно заставить осветитель отбрасывать на предметы сцены пучок лучей света, несущих выбранное изображение.

1. Создайте копию файла `interier.max`, выполнив последовательность команд:

*File (Файл) ~ Save Copy As (Сохранить копию как)*

2. В диалоговом окне `Save File Copy As` (Сохранить файл-копию как) появится имя `interier02.max`. Согласитесь с предложенным именем, нажав кнопку `Save` (Сохранить).

3. Откройте файл `interier02.max`.

4. Выделите направленный источник освещения.

5. Измените параметры источника освещения:

- В свитке `Advanced Effects` (Расширенные эффекты) установите флажок `Map` (Карта) и щелкните по кнопке `None` (Без карты).



Свиток `Advanced Effects` (Расширенные эффекты) см. «Практикум».


- В диалоговом окне `Material/Map Browser` (Просмотр материалов/карт текстур) дважды щелкните по карте `Bitmap` (Растровая карта).

- В диалоговом окне `Select Bitmap Image File` (Выбор изображения растровой карты) укажите путь к изображению, которое будет проектироваться на стену.

6. Измените направление источника освещения: сделайте его не прямо на бокал, как в файле `interier.max`, а чуть левее бокала.

## Камеры

### Создание камеры дальнего плана (`far_plan`)

1. На панели `Create` (Создать) щелкните по кнопке  `Cameras` (Камеры).

2. В свитке `Object Type` (Тип объекта) выберите камеру `Target` (Нацеленная)\*.

3. Укажите имя камеры `Camera01 – far_plan` (дальнего плана).

4. Активизируйте окно проекции `Left` (Вид слева).

5. Щелкните в точке 1, разместив в этом месте камеру, затем перетащите курсор по направлению к столу и отпустите курсор, когда объект-мишень окажется в точке 2 (рис. 38).

6. Чтобы увидеть вид сцены в окне проекции `Perspective` (Перспектива) через камеру, необходимо нажать клавишу `C`, для возврата в окно `Perspective` (Перспектива) – клавишу `P`.

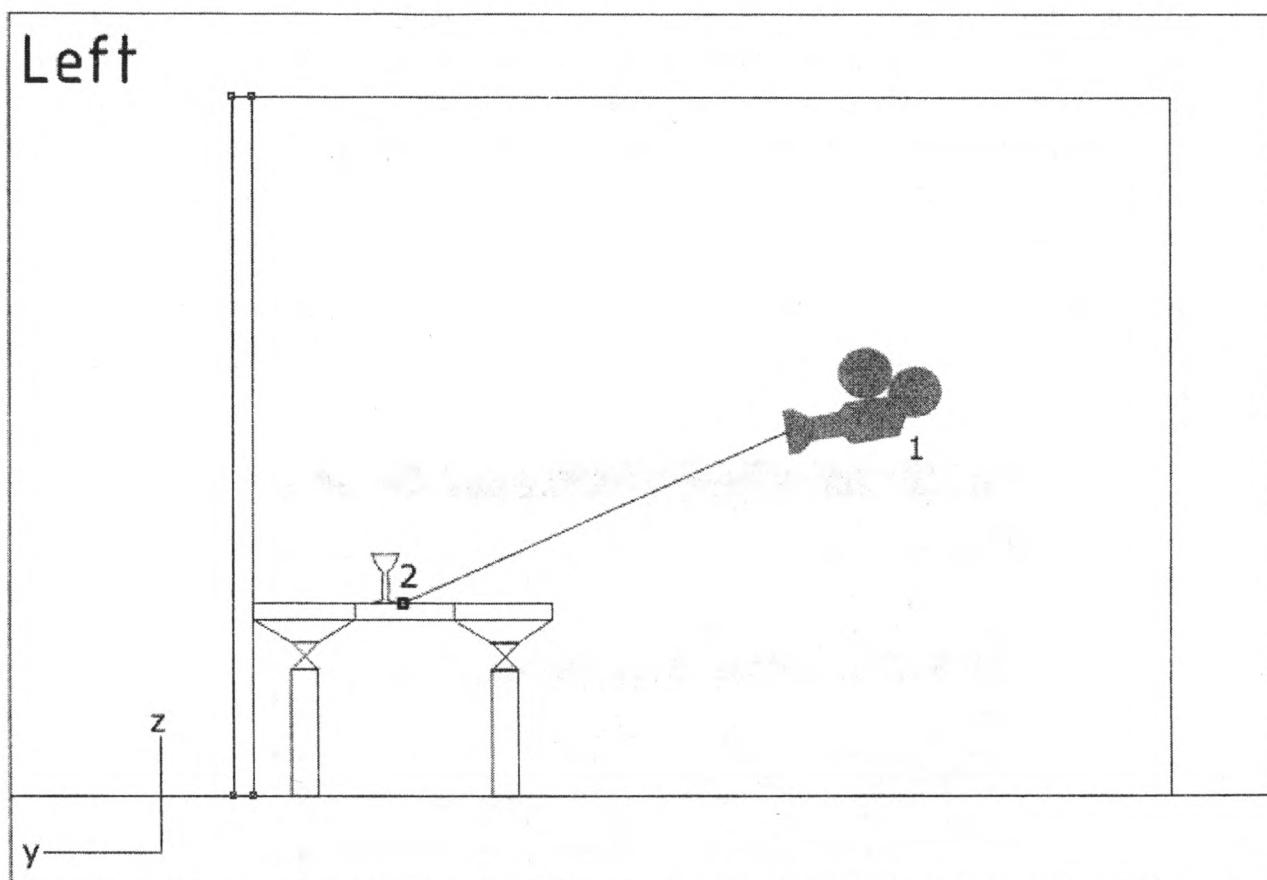



Рис. 38. Размещение камеры

### Создание камеры ближнего плана (near\_plan)

1. Установите камеру ближнего плана. Укажите имя near\_plan.
2. Чтобы увидеть вид сцены в окне проекции Perspective (Перспектива) через камеру, необходимо нажать на клавиатуре клавишу C. Так как в сцене уже две камеры, то появится окно Select Camera (Выбор камеры), в котором укажите камеру near\_plan.

## Визуализация

### Визуализация из камеры дальнего плана far\_plan

1. Активизируйте в окне проекции Perspective (Перспектива) вид через камеру far\_plan (дальнего плана).
2. На Главной панели инструментов щелкните по кнопке  Quick Render (Production) (Быстрая итоговая визуализация).



**Примечание.** Название кнопки не означает, что процесс визуализации пройдет быстрее, чем при использовании окна диалога Render Scene (Визуализация сцены). Визуализация, возникающая после нажатия этой кнопки, называется быстрой, потому что использует значения параметров, принятые по умолчанию и не вызывает окно диалога Render Scene (Визуализация сцены), которое позволяет произвести тонкие настройки визуализации сцены.

Возникает окно Rendering (Визуализация), которое показывает количество времени, затраченного на визуализацию, и оставшееся время (рис. 39).

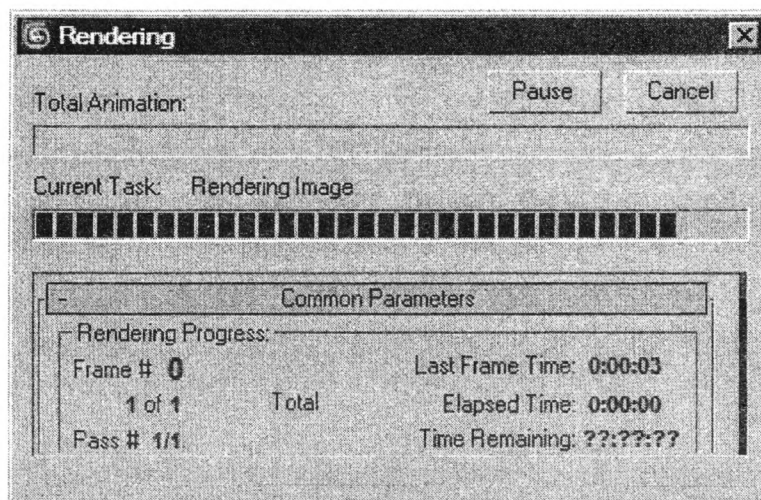



Рис. 39. Окно Rendering (Визуализация)

3. Нажмите на кнопку  Save Bitmap (Сохранить растровое изображение), которая позволяет сохранить визуализированное изображение в файле. Появится диалоговое окно сохранения файла. Укажите тип файла jpeg.

### Визуализация из камеры близкого плана near\_plan

1. Выполните последовательность команд:

*Rendering (Визуализация) ~ Rendering (Визуализация)*

2. В появившемся окне диалога Render Scene (Визуализация сцены) в поле Viewport укажите камеру near\_plan.

3. Нажмите кнопку Render (Визуализация). Появятся окно Rendering (Визуализация) и окно Rendered Frame Window (Окно виртуального буфера кадра).

4. Оцените результат визуализации. Если полученное изображение вас не устраивает, то проведите коррекцию в сцене: измените ракурс камеры, освещение.

5. Результат сохраните в файле с расширением tif.



## **Визуализация сцены interior02.max**

Визуализацию проведите из окна проекции `near_plan` (камеры ближнего плана) с помощью окна диалога `Render Scene` (Визуализация сцены).

### **Контроль**

При создании сцены были рассмотрены все этапы алгоритма создания 3D-графики. Как вы заметили, все этапы важны. Такие небольшие этапы, как освещение и установка камер, заняли гораздо больше времени, чем это казалось в начале. Создание материалов – также длительный и значимый этап для визуализации.

#### ***Что важно***

В сцене следует обратить особое внимание:

- на моделирование с помощью примитивов, объекты-примитивы напрямую описывают объекты сцены (пол – плоскость, стены – параллелепипеды);
  - технологию создания стола (такой метод иногда называют `Box-modeling` – моделирование на основе созданного примитива `Box`);
  - технологию создания бокала (тело вращения);
- на многокомпонентный материал для стола.

#### ***Критерии оценки***

Оцените созданную сцену по следующим критериям:

- все объекты сцены должны быть созданы;
- всем объектам должен быть назначен материал;
- размеры объектов должны быть пропорциональны;
- требуемые настройки освещения и съемочных камер должны быть выполнены;
- бокал должен иметь красивую правильную форму;
- ножки стола должны быть резными;
- на стене должна быть тень от бокала.

## Самостоятельная работа

При создании учебной сцены вы рассмотрели методы моделирования, которых будет достаточно для моделирования большинства интерьеров.

### *Задание*

1. Разработайте проект интерьера жилой комнаты с декоративным убранством.
2. Смоделируйте сцену в программе трехмерной графики и анимации 3DS MAX.
3. Для сцены визуализируйте два ракурса на ваше усмотрение (сохраните результат визуализации в файл с расширением tif).
4. Результат визуализации распечатайте на фотобумаге размером 10x15 см для составления вашего портфолио.
5. Для всех объектов в сцене опишите стратегию моделирования. Оформите стратегии в виде таблицы.
6. Для всех материалов в сцене опишите стратегию формирования. Оформите стратегии в виде таблицы.



Шаблон для оформления стратегий см. «Практикум».

### *Критерии оценки*

Оцените созданную сцену по следующим критериям:

- все объекты сцены должны быть пропорциональными и точно расположенными в сцене;
- всем объектам должен быть назначен материал;
- установлено освещение, которое равномерно освещает сцену, не засвечивая и не затемняя объектов;
- установлены съемочные камеры, показывающие лучший ракурс на сцену;
- результат визуализации записан в файл с расширением tif.

## Занятие 2

### ВНЕШНИЕ ССЫЛКИ И АППРОКСИМИРУЮЩИЕ ОБЪЕКТЫ

---

#### *Цели*

- Познакомиться с технологией применения внешних ссылок и аппроксимирующих объектов.
- Использовать Soft Selection (Мягкое выделение) при моделировании на уровне Vertex (Вершин).
- Рассмотреть действие модификаторов Relax (Ослабление) и Noise (Шумы).

#### *Проект*

Создание дивана с подушками и размещение их в интерьере части комнаты, созданной на занятии 1. Диван смоделировать в файле `divan.max`, модель подушки в файле `podushka.max`, интерьер в файле `interier.max`. Для последней сцены визуализировать два вида общих плана.



Визуализацию проектов см. «Практикум».

#### *Технологии моделирования*

При моделировании сцены применяются следующие технологии моделирования:

- Технология «конструктор из блоков». Объект моделируется из объектов-примитивов, которые далее с помощью операции Attach (Присоединить) объединяются в единую сетку.
- Технология создания мягких компонентов объектов техносферы с использованием Soft Selection (Мягкое выделение).
- Технология применения внешних ссылок и аппроксимирующих объектов, которая часто используется в работе над большими трехмерными сценами или при коллективной работе.

### Предварительная подготовка

На этом занятии моделируются два объекта: диван и подушка.

*Подушка.* Имя объекта – `podushka`. Метод создания – геометрический примитив Box (Параллелепипед) ~ Editable Mesh (Редактируемая сетка) ~

работа на уровне Vertex (Вершины) ~ модификатор Relax (Ослабление) ~ модификатор Noise (Шумы). Файл podushka.max.

*Диван.* Имя объекта – divan. Метод создания – мягкие компоненты моделируются в виде блоков по аналогии моделирования объекта подушка, из которых komponуется диван, или с помощью геометрических примитивов ChamferBox (Параллелепипед с фаской); ножки дивана формируются, например, как два тела: сфероид и конус. Файл divan.max.

## Подготовительная работа



Запустите 3DS MAX.

Настройте единицы измерения – сантиметры.

## Геометрическая модель


### Создание объекта Podushka в сцене podushka.max

1. Активизируйте окно проекции Top (Вид сверху).
2. Создайте примитив Box (Параллелепипед) с параметрами: Length (Длина) – 15 см, Width (Ширина) – 15, Height (Высота) – 7 см, Length Segs (Сегменты по длине) – 10, Width Segs (Сегменты по ширине) – 10, Height Segs (Сегменты по высоте) – 1.
3. В окне Perspective (Перспектива) включите режим отображения объектов Wireframe (Каркасный).
4. Укажите имя объекта Podushka, цвет – белый.
5. Конвертируйте объект Podushka в объект Editable Mesh (Редактируемая сетка). Перейдите на уровень редактирования Vertex (Вершин).
6. В окне проекции Top (Вид сверху) выделите все точки по периметру.

Для этого воспользуйтесь групповой кнопкой  Rectangular Selection Region (Прямоугольное выделение) и выберите режим  Fence Selection Region (Произвольная область выделения). Произведите выделение.



Выделение всех точек по периметру см. «Практикум».

7. Активизируйте окно проекции Front (Вид спереди). С помощью инструмента масштабирования Select&Scale  отмасштабируйте точки по оси Y таким образом, чтобы они поместились в одну плоскость (рис. 40).

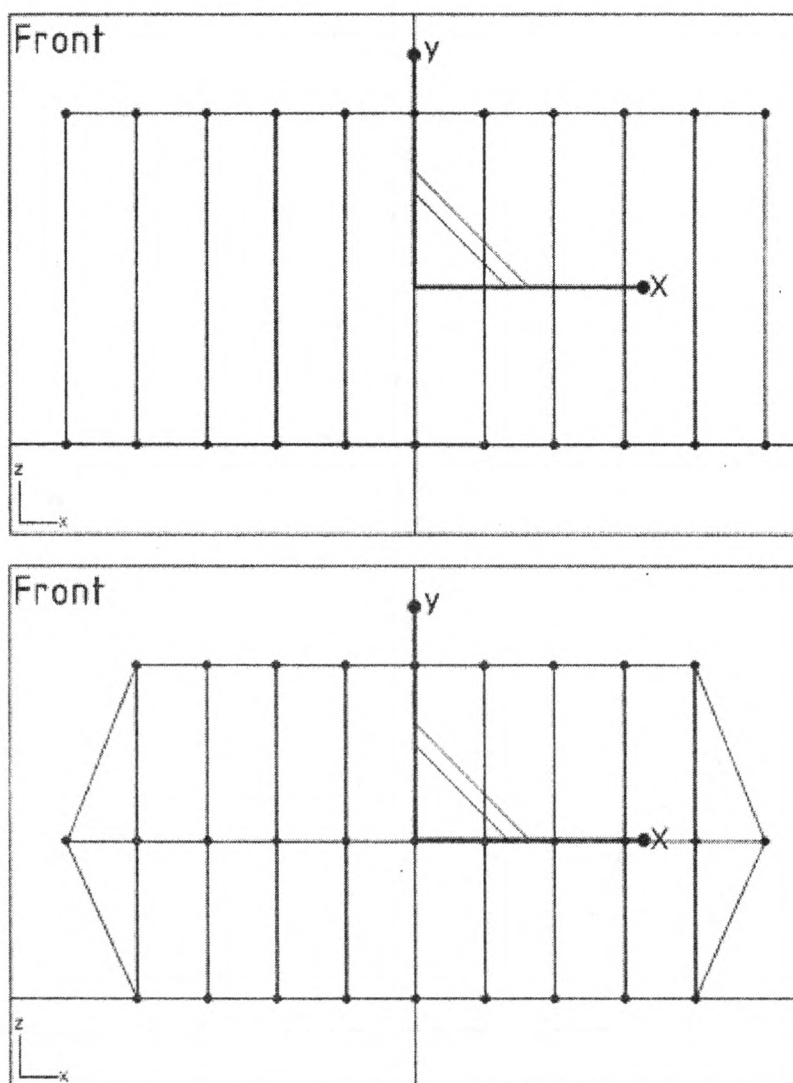


Рис. 40. До масштабирования (сверху), после масштабирования (снизу)

**Примечание.** Обратите внимание на то, что габаритный контейнер активен относительно оси Y.

8. Не снимая выделения, объедините точки. Для этого в свитке Edit Geometry (Редактирование геометрии) найдите Weld (Объединение) и, прежде чем ее нажать, установите небольшой порог (радиус поиска точек для объединения) – 0,99 см. Нажмите кнопку Selected (Выделенные).

9. Снимите выделение и выделите только четыре угловые точки в окне проекции Top (Вид сверху) (рис. 41).

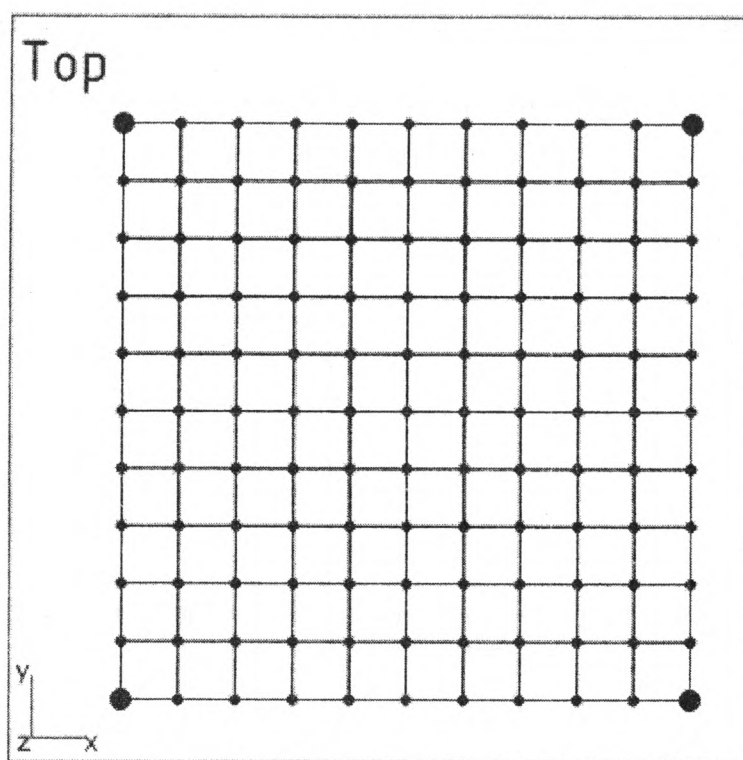


Рис. 41. Выделение угловых точек

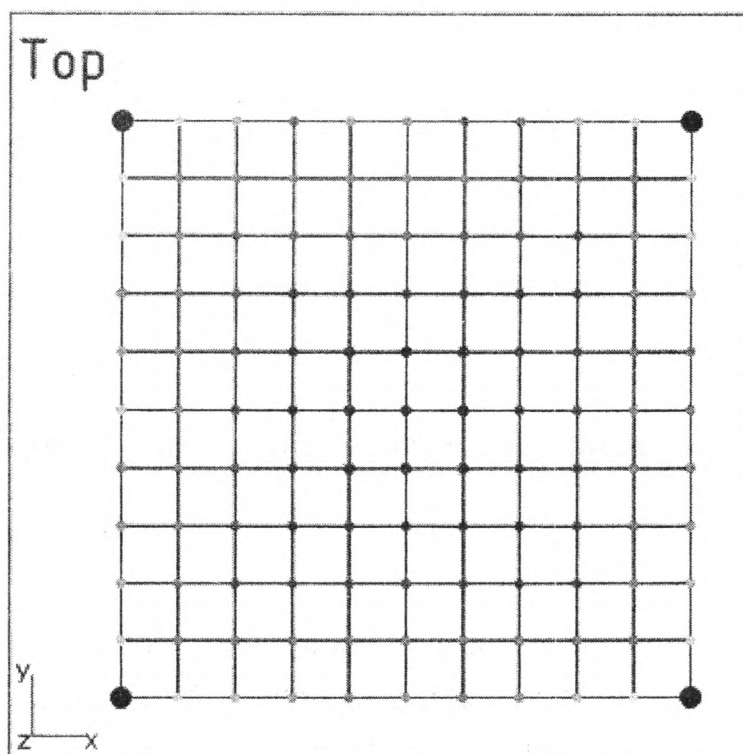



Рис. 42. Вид вершин после использования мягкого выделения



10. В свитке Soft Selection (Мягкое выделение) включите флажок Use Soft Selection (Использовать мягкое выделение) и настройте параметр области выделения Falloff (Спад) равным 9 см. Вершины примут следующий вид (рис. 42).

11. Возьмите инструмент масштабирования  Select&Scale (Выделить и масштабировать) и отмасштабируйте точки таким образом, чтобы они вытянулись в стороны (как крылья бабочки). Чем дальше вытянуты углы, тем очевиднее они будут у подушки, поэтому сильнее оттаскивайте их в стороны (рис. 43).

**Примечание.** Обратите внимание на то, что габаритный контейнер активен относительно плоскости XY.

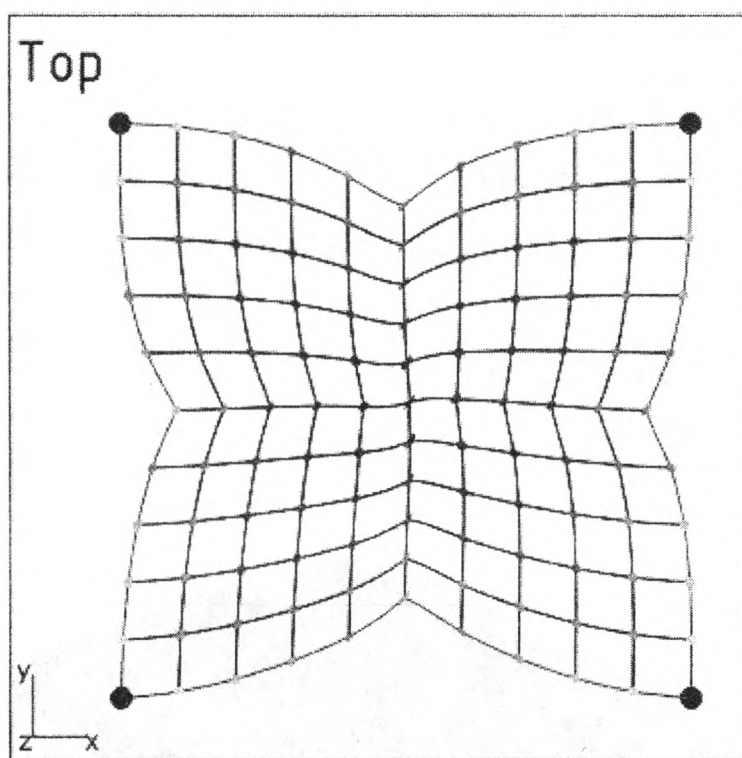


Рис. 43. Итог вытягивания углов

12. Выключите уровень подобъектов и модификатор.

13. Примените модификатор Relax (Ослабление) с Iterations (Число итераций) 5 (рис. 44).

14. Измените цвет объекта Podushka, например, на сиреневый.

15. В окне Perspective (Перспектива) включите режим отображения объектов Smooth+Highlights (Сглаживание+Блики) и активизируйте режим Edged Faces (Ребра граней) (рис. 45).

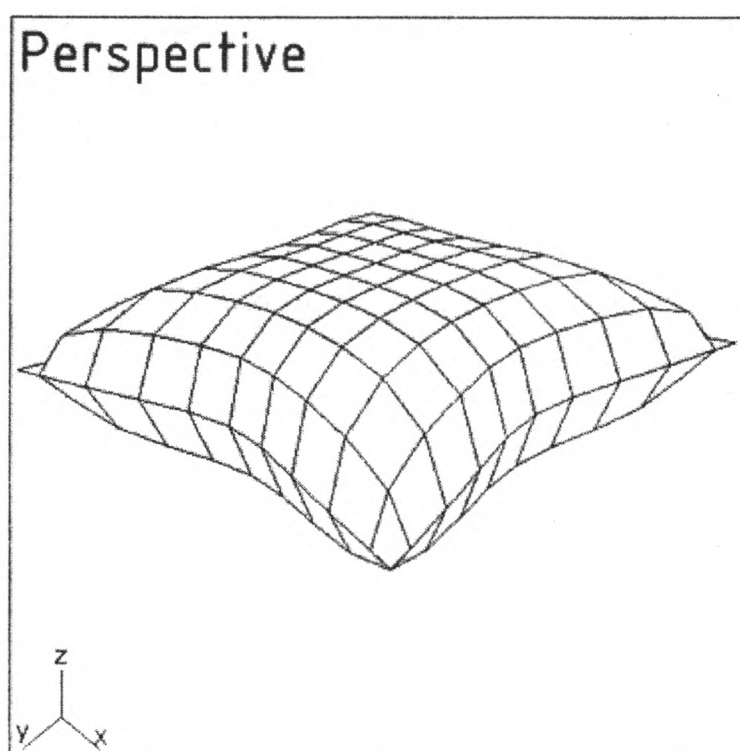


Рис. 44. Вид после применения модификатора  
Relax (Ослабление)

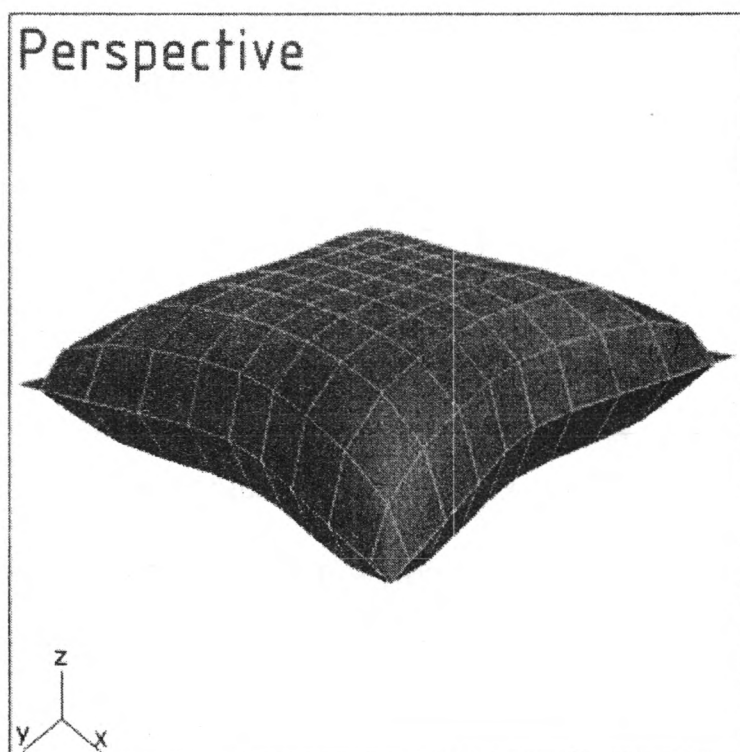


Рис. 45. Вид после включения режима Edged Faces  
(Ребра граней)

16. Если вы хотите подушку немного «помять», то примените к ней модификатор Noise (Шумы) (рис. 46).

- Укажите параметры Strength (Растяжение):  $x = 50$ ,  $y = 50$ ,  $z = 50$ .
- Измените Scale (Масштаб) – для увеличения или уменьшения неровностей.
- Включите опцию Fractal (Фрактал) для того, чтобы усилить эффект изменения растяжения, задаваемый параметрами раздела Strength (Растяжение).
- Укажите Iterations (Число итераций), например, 10.
- Можно изменить Seed (Случайное число), чтобы подобрать форму (рис. 47).

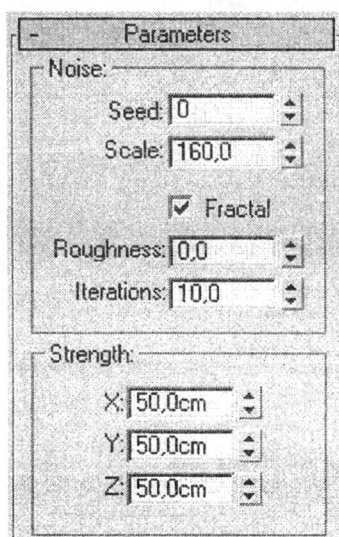


Рис. 46. Параметры модификатора Noise (Шумы)

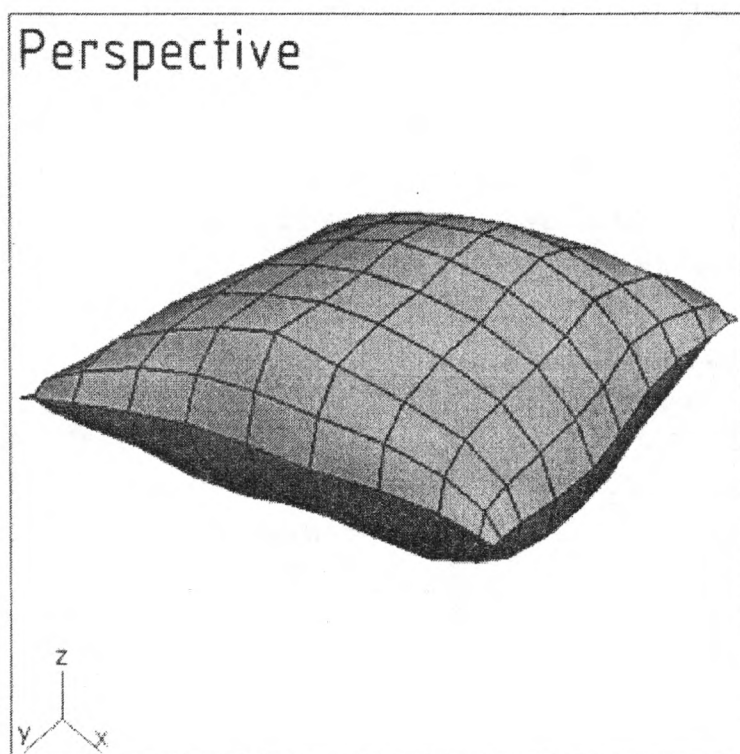


Рис. 47. После изменения Seed (Случайное число)

17. Сохраните результат в файле под именем `podushka.max`.

### Создание объекта **Divan** в сцене `divan.max`

Диван смоделируйте, самостоятельно выбрав один из предложенных вариантов моделирования.



Варианты моделирования дивана см. «Практикум».

Сохраните результат в файле под именем `divan.max`.

## Создание интерьера в сцене `interier.max`

Итоговое количество граней в сценах часто становится слишком большим, что отрицательно сказывается на производительности компьютера. Это можно заметить по уменьшению скорости обновления окон проекций при операциях масштаба, прокрутки и разворота окна на весь экран. Кроме того, при групповой работе над проектом часто возникает ситуация, когда над элементами сцены работают разные люди. В описанных случаях и нужно использовать внешние ссылки.

Также можно использовать аппроксимирующие объекты, т.е. некий объект с низким разрешением, заменяющий собой полноразмерный исходный. Например, если вы работаете с таким сложным объектом, как космический корабль и вам нужно создать на его основе целую армаду, очень скоро суммарное число граней в сцене станет таким, что вы не сможете с ней работать. Используйте внешние ссылки и аппроксимирующие объекты, затем в процессе визуализации вместо них будут подставлены оригиналы объектов (рис. 48).

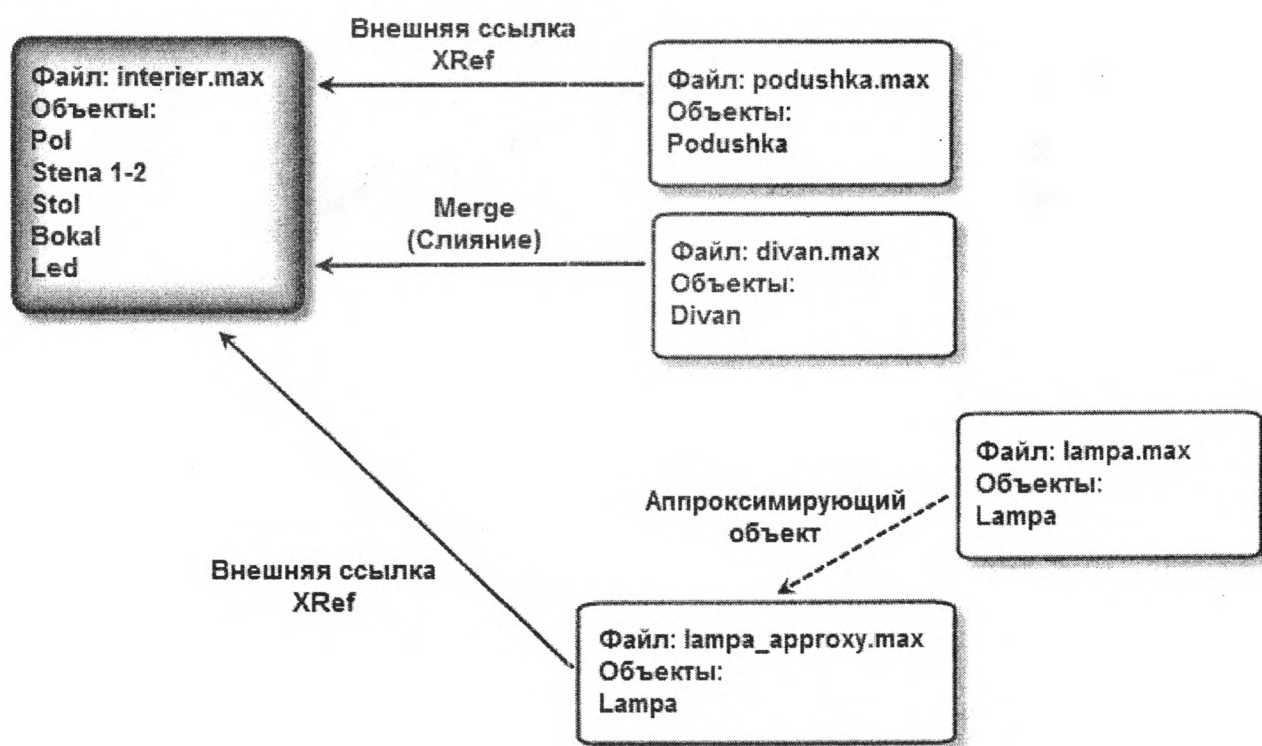


Рис. 48. Взаимосвязи между файлами

Свойства внешних ссылок:

- Объекты сцен-ссылок не включаются в текущую сцену, а значит, не увеличивают ее объем.

- Объекты-ссылки можно перемещать, поворачивать, масштабировать и даже применять к ним различные модификаторы. Нельзя только внести изменения в параметры объектов.

- При изменении сцены-ссылки ее вид в текущей сцене, в которую включена эта ссылка, также обновляется (по умолчанию это происходит автоматически).

### ***Внедрение объекта Podushka в интерьер***

Внедрим подушки в интерьер части комнаты, созданной на занятии 1 (interier.max). Для этого воспользуемся включением внешней ссылки на объект, содержащийся в другом файле max.

1. Откройте файл interier.max.
2. Выполните последовательность команд:

*File (Файл) ~ XRef Objects (Ссылки на объекты)*

Откроется диалоговое окно XRef Objects (Ссылки на объекты).


3. Щелкните по кнопке Add (Добавить). Появится диалоговое окно Open File (Открыть файл), с помощью которого выберите файл podushka.max.

4. Щелкните по кнопке Open (Открыть). Появится диалоговое окно XRef Merge (Присоединение ссылок), в котором указаны все объекты сцены. В нашем случае сцена содержит всего один объект – Podushka. Выделите ее название и щелкните по кнопке ОК.

5. Снова появится диалоговое окно XRef Objects (Ссылки на объекты), в котором имя файла сцены будет в списке XRef Files (Файлы ссылок), а имя выбранного объекта – в списке XRef Objects (Ссылки на объекты). К тому же выбранный объект появится в окнах проекции.

Ссылка на объект Podushka вставлена в сцену interier.max.

**Примечание.** Дальнейшее изменение сцены podushka.max будет приводить к изменениям одноименного объекта и изменениям в сцене interier.max.

6. Скорректируйте масштаб подушки, используя инструмент  Select and Uniform Scale (Выделить и равномерно масштабировать) на Главной панели инструментов.

7. Закройте файл сцены interier.max с сохранением.

8. Откройте файл podushka.max. Внесите небольшие изменения в форму подушки («подправьте» ее). Закройте файл.

9. Откройте файл `interier.max`, оцените сделанные изменения в объекте `Podushka`.

10. Включите в сцену `interier.max` еще две подушки.

**Примечание.** В дальнейшем вы будете работать над материалом объекта `Podushka` и увидите действие внешних ссылок.

### ***Присоединение объекта `Divan` к интерьеру***

Присоединенные объекты отличаются от объектов внешних ссылок тем, что их можно модифицировать, а у объектов внешних ссылок нельзя внести изменения в параметры.

Присоединим диван к интерьеру части комнаты, созданной на занятии 1 (`interier.max`).

1. В сцене `interier.max` выполните последовательность команд:

*File (Файл) ~ Merge (Объединить)*

2. В появившемся окне `Merge File (Объединить файл)` откройте файл `divan.max`.

3. В диалоговом окне `Merge (Объединить)` выберите все объекты файла `divan.max` и нажмите `ОК`.

4. Откорректируйте масштаб дивана.

5. Расположите диван в комнате.

### **Создание объекта `Лампа`**

Вставим в сцену лампу из файла `lampra.max`, включением внешней ссылки на аппроксимирующий объект.

Поскольку лампа представляет собой достаточно сложную сетку, то используем вместо нее в сцене `interier.max` аппроксимирующие объекты, т.е. некий объект с низким разрешением, заменяющий собой полноразмерный исходный.

### ***Корректировка объекта `Лампа`***

1. Откройте файл `lampra.max`.

2. Лампа состоит из 8 объектов. Убедитесь в этом, воспользовавшись диалоговым окном `Select Object (Выделить объект)`.

3. Для присоединения всех объектов к объекту `Obj_01` выделите объект `Obj_01` с помощью открытого диалогового окна `Select Object (Выделить объект)`.



4. Перключитесь на вкладку Modify (Изменить).
5. Раскройте модификатор объекта Editable Mesh (Редактируемая сетка).  
Перейдите на уровень редактирования подобъектов Polygon (Полигоны).
6. В свитке Edit Geometry (Редактирование геометрии) нажмите кнопку Attach (Присоединить).
7. С помощью диалогового окна Select Object (Выделить объект), которое удобно вызывать горячей клавишей «Н», укажите объект Obj\_02.
8. Снова вызовите диалоговое окно Select Object (Выделить объект) и укажите объект Obj\_03.
9. Аналогично присоедините и другие объекты.
10. Отожмите кнопку Attach (Присоединить).
11. Убедитесь в том, что лампа состоит из одного объекта Obj\_01, воспользовавшись диалоговым окном Select Object (Выделить объект).
12. Измените имя объекта Obj\_01 на Lampra.

### ***Назначение идентификаторов граней объекту Lampra***

1. Назначьте идентификаторы граней верхней и нижней частям лампы.



Идентификаторы граней см. «Практикум».

2. Выключите модификатор Editable Mesh (Редактируемая сетка).
3. Сохраните изменения в файле lampra.max.

### ***Создание аппроксимирующего объекта***

Создадим аппроксимирующий объект Lampra путем дублирования оригинала в отдельный файл. Для этого сохраним файл lampra.max под именем lampra\_approхu.max.

1. В файле lampra\_approхu.max к лампе примените модификатор MultiRes (Оптимизация разрешения).
2. Нажмите кнопку Generete (Генерировать) в MultiRes Parameters (Параметры оптимизации разрешения). 3DS MAX посчитает количество вершин (Vertex) и граней (Face), их количество достаточно велико. Станут доступными опции Resolution (Результат). Укажите Vert Percent (Процент вершин) 8%.



Свиток MultiRes Parameters (Параметры оптимизации разрешения) см. «Практикум».

**Примечание.** Обратите внимание на новое количество вершин и граней, а также изменение в структуре объекта. Это видно в окнах проекций.

3. Сохраните изменения в файле `lampra_approхu.max`.

### ***Внедрение аппроксимирующего объекта Lampra***

1. Откройте файл `interier.max`.

2. Откройте диалоговое окно XRef Objects (Ссылки на объекты).

3. Щелкните по кнопке Add (Добавить). Появится диалоговое окно Open File (Открыть файл), с помощью которого выберите файл `lampra.max`. Щелкните по кнопке Open (Открыть).

4. В появившемся диалоговом окне XRef Merge (Присоединение ссылок) укажите объект Lampra.

5. В диалоговом окне XRef Objects (Ссылки на объекты) выделите объект Lampra. Установите флажок Set Proхu (Задать аппроксимацию) и щелкните на кнопке Set (Задать) (рис. 49).


6. В диалоговом окне Open File (Открыть файл) укажите файл `lampra_approхu.max`.

7. В диалоговом окне Merge (Присоединение) выделите объект Lampra и щелкните по кнопке ОК.

Список XRef Object (Ссылки на объекты) содержит два файла: один для исходного, а другой для аппроксимирующего объекта.

В окнах проекций появился аппроксимирующий объект Lampra, а при визуализации сцены будет использовано изображение лампы, выполненное с высоким разрешением из файла `lampra.max`.

### ***Расположение объекта Lampra***

1. Масштабируйте объект Lampra, оставив 70% от размера. Для этого выделите объект инструментом  Select and Scale (Выделить и масштабировать).

2. Вызовите окно Scale Transform Type-In (Ввод значений трансформации). В поле Offset Screen (Приращение экранное) введите 70% и нажмите Enter.

3. Расположите лампу на столе.

4. Удалите из сцены бокал со льдом.

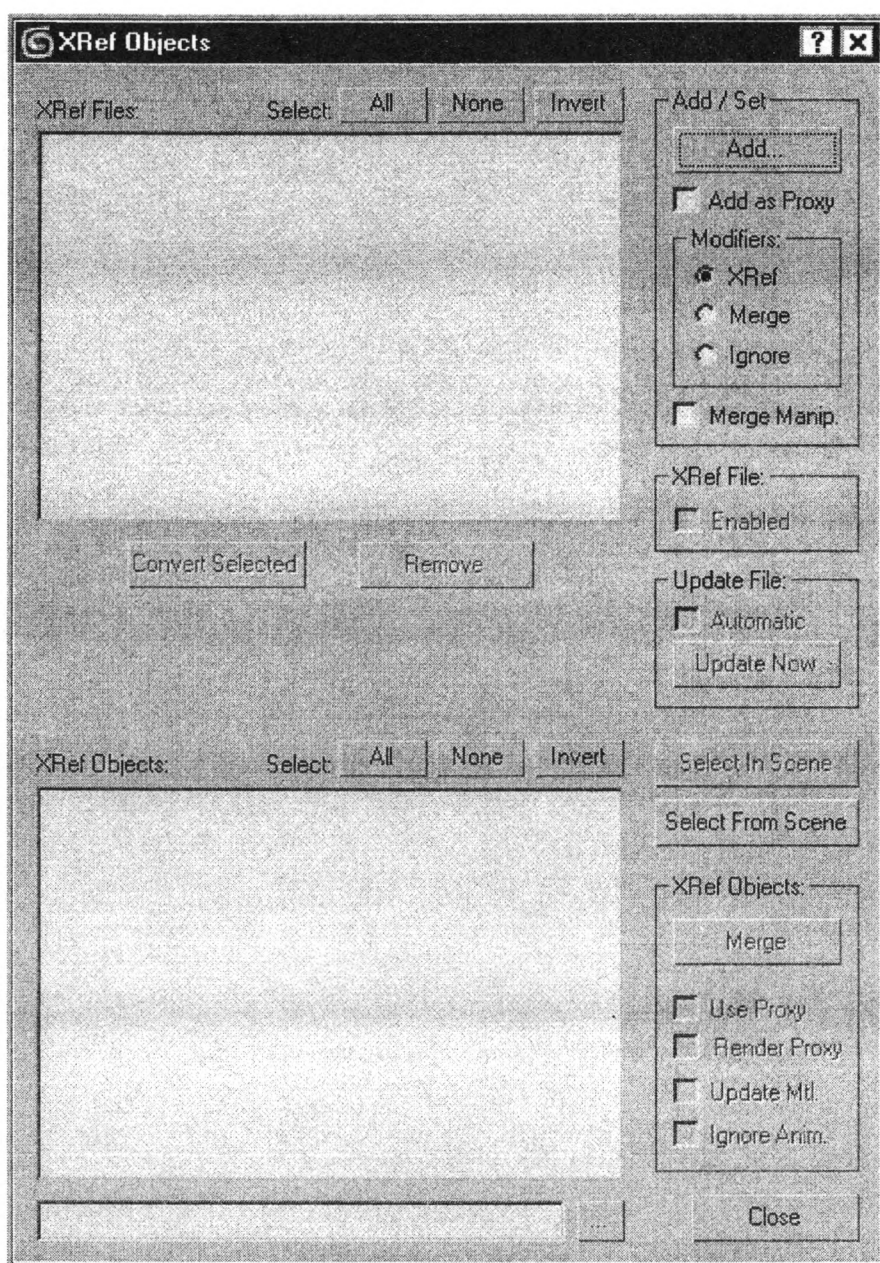


Рис. 49. Окно XRef Objects (Ссылки на объекты)

## Материалы

### Создание материала podushka для объекта Podushka в сцене podushka.max

Самостоятельно создайте для подушки материал, имитирующий ткань (по аналогии создания материала oboi (Stena 1, Stena 2) в занятии 1). В качестве растровой карты используйте файл с изображением текстиля (textile.jpg).

1. Откройте файл podushka.max.

2. Вызовите Редактор материалов. Активизируйте свободную ячейку. Укажите имя материала `podushka`.

3. Настройте параметры материала (по аналогии создания материала `oboi` (Stena 1, Stena 2) в занятии 1).

4. Визуализируйте объект, скорректируйте параметры материала, если нужно.

5. Сохраните изменения в файле `podushka.max`.

## **Создание материала `divan` для объекта `Divan` в сцене `divan.max`**

Самостоятельно создайте для всех частей дивана материалы, имитирующие ткани (по аналогии создания материала `oboi` (Stena 1, Stena 2) в занятии 1).



Растровые изображения частей дивана см. «Практикум».

1. Откройте файл `divan.max`.

2. Вызовите Редактор материалов. Активизируйте свободную ячейку. Укажите имя материала `divan_1`.

3. Настройте параметры материала сидений дивана (по аналогии созданию материала `oboi` (Stena 1, Stena 2) в занятии 1).

4. Активизируйте свободную ячейку в Редакторе материалов.

5. Укажите имя материала `divan_2`.

6. Настройте параметры материала остальных компонентов дивана.

7. Активизируйте свободную ячейку в Редакторе материалов.

8. Укажите имя материала `divan_3`.

9. Настройте параметры материала ножек дивана.

10. Визуализируйте объект, скорректируйте параметры материалов, если нужно.

11. Сохраните изменения в файле `divan.max`.

## **Создание материала `lampra` для объекта `Lampra` в сцене `lampra.max`**

### ***Материал для ID-1 лампы***

1. Откройте файл `lampra.max`.

2. Активизируйте свободную ячейку в Редакторе материалов. Укажите имя материала `lampra_1`.

3. Измените тип материала Standart (Стандартный) на Raytrace (Трассируемый). Для этого:

- Нажмите на кнопку Standart (Стандартный).
- В диалоговом окне Material/Map Browser (Просмотр материалов и карт текстур) выберите тип материала Raytrace (Трассируемый).

4. В свитке Raytrace Basic Parameters (Базовые параметры) укажите значения Specular Level (Сила блеска) – 120, Glossiness (Глянцевитость) – 60.

5. В свитке Maps (Карты текстур) в качестве карты Diffuse (Рассеянный) выберите карту Falloff (Спад).

6. Настройте карту Falloff (Спад):

- В списке Falloff Type (Тип спада) выберите значение Fresnel (По Френелю).
- Измените первый цвет на голубовато-синий (0, 6, 131). Этот цвет определяет цветовой оттенок объекта.
- Измените второй цвет на серый (196, 196, 196).
- В области Mode Specific Parameters (Определить специфические параметры) установите значение параметра Index of Refraction (Индекс преломления) равным 2.

7. Перейдите на уровень материала `lampra_1`.

8. В свитке Maps (Карты текстур) в качестве карты Reflect (Отражение) выберите карту Falloff (Спад).

9. Настройте карту Falloff (Спад):

- В списке Falloff Type (Тип спада) выберите значение Fresnel (По Френелю).
- Измените первый цвет на цвет (27, 27, 27).
- Измените второй цвет на цвет (65, 65, 65).
- В области Mode Specific Parameters (Определить специфические параметры) установите значение параметра Index of Refraction (Индекс преломления) равным 2.

10. Перейдите на уровень материала `lampra_1`.

11. В свитке Maps (Карты текстур) в качестве карты Environment (Окружение) выберите карту Bitmap (Растровая). Укажите путь к файлу с текстурой окружения (`environment.jpg`).





Результат см. «Практикум».

**Примечание.** Поскольку лампа не имеет округлых форм в верхней части, то при визуализации получим эффект матовости.

### **Материал для ID-2 лампы**

Создайте материал с именем `lampa_2` для ID-2 лампы по аналогии с материалом для ID-1, только выберите цвет серый и не используйте карту Environment (Окружение).



Результат см. «Практикум».

### **Материал для всего объекта Лампа**

Создайте двухкомпонентный материал с именем `lampa`, у которого в качестве ID-1 будет материал `lampa_1`, ID-2 – `lampa_2` (рис. 50).

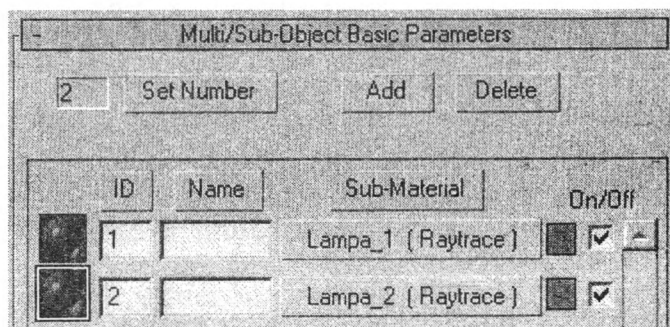


Рис. 50. Двухкомпонентный материал



Результат см. «Практикум».

## **Освещение**

Придерживайтесь следующих рекомендаций:

1. Для файлов `podushka.max`, `divan.max` освещение устанавливать не надо.
2. Следует провести коррекцию освещения в итоговом файле `interier.max`: убрать направленное освещение и произвести корректировку оставшихся осветителей.



## Камеры

В файле `interier.max` скорректируйте расположение камеры `far_plan` (камеры дальнего плана).



Расположение камеры `far_plan` (камеры дальнего плана) см. «Практикум».

**Примечание.** Камера `far_plan` была создана на занятии 1 в файле `interier.max`.

## Визуализация

### Первый вид общего плана

Визуализацию проведите из окна проекции `far_plan` (камеры дальнего плана) с помощью окна диалога `Render Scene` (Визуализация сцены).

### Второй вид общего плана

1. Замените текстуру пола на материал, имитирующий текстуру дерева, для того чтобы обстановка приобрела более уютный и жилой вид. В качестве растровой структуры возьмите изображение светлого дерева (`yellow_wood.jpg`).

2. Визуализацию проведите из окна проекции `far_plan` (камеры дальнего плана) с помощью окна диалога `Render Scene` (Визуализация сцены).

## Контроль

В работе над проектом рассматривалась технология применения внешних ссылок и аппроксимирующих объектов, что является важным при создании сцен, включающих много объектов.

### *Что важно*

В сцене следует обратить особое внимание:

- на технологию создания подушки (`Soft Selection` (Мягкое выделение) часто используется при работе над объектом на уровне вершин);
- технологию создания дивана (конструктор из блоков);
- технологию объединения нескольких объектов в один объект-сетку;

- на технологию применения внешних ссылок и аппроксимирующих объектов, которая часто используется в работе над большими трехмерными сценами или при коллективной работе.

### ***Критерии оценки***

Оцените созданную сцену по следующим критериям:

- все объекты сцены должны быть созданы;
- всем объектам должен быть назначен материал;
- размеры объектов должны быть пропорциональны;
- требуемые настройки освещения и съемочных камер должны быть выполнены.

## **Самостоятельная работа**

При создании учебной сцены были рассмотрены интересные методы моделирования – «конструктор из блоков» (диван) и технология создания мягкого неравномерного блока (подушка), которые позволяют моделировать мягкую мебель (и не только мягкую) большинства интерьеров.

### ***Задание***

1. Разработайте проект интерьера жилой комнаты с мебельным убранством (с акцентом на мягкую мебель).
2. Смоделируйте сцену в программе трехмерной графики и анимации 3DS MAX.
3. Для сцены визуализируйте два ракурса на ваше усмотрение (сохраните результат визуализации в файл с расширением tif).
4. Результат визуализации распечатайте на фотобумаге размером 10x15 см для составления вашего портфолио.
5. Для всех объектов в сцене опишите стратегию моделирования. Оформите стратегии в виде таблицы.
6. Для всех материалов в сцене опишите стратегию формирования. Оформите стратегии в виде таблицы.



Шаблон для оформления стратегий см. «Практикум».

### ***Критерии оценки***

Оцените созданную сцену по следующим критериям:

- все объекты сцены должны быть созданы;
- всем объектам должен быть назначен материал;
- размеры объектов должны быть пропорциональны;
- требуемые настройки освещения и съемочных камер должны быть

выполнены.

### Занятие 3

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ СОСТАВНЫХ ОБЪЕКТОВ

---

### *Цели*

- Сформировать умения по моделированию составных объектов.
- Рассмотреть технологию создания объекта на уровне граней.

### *Проект*

Создание двух сцен «Лесная поляна» и «Поляна с мячом».



Визуализацию проекта см. «Практикум».

### *Технологии моделирования*

При моделировании сцены используются следующие технологии моделирования:

- Технология создания травы и дерева (распределение объектов-дубликатов по объекту базы), которая часто применяется при моделировании волос, меха, кожных покровов, стаи птиц и других множественных объектов.
- Технология использования в качестве дальнего плана фотографий, продолжающих сюжетную линию и смешивающих смоделированные объекты с нарисованными.
- Технология создания мяча (работа с многоугольниками в пространстве), метод может применяться для создания любых геометрических форм, где можно рассчитать углы между гранями и их взаимное расположение.

## Предварительная подготовка

Продумаем детально состав сцены. В нее включим следующие объекты:

*Травинки.* Имена объектов: Traw01, Traw02, Traw03, Traw04. Метод создания – массив из геометрических примитивов Line (Линия). Файл traw.max.

*Грунт.* Имя объекта – Grunt. Метод создания – геометрический примитив Box (Параллелепипед). Файл traw.max.

*Грунт с травой.* Метод создания – Scatter (Распределение) дубликатов Traw01, Traw02, Traw03, Traw04 по объекту-базе Grunt. Файл traw.max.

*Ствол дерева.* Имя объекта – Stwol. Метод создания – геометрический примитив Cone (Конус). Файл tree.max.

*Ветки дерева.* Имена объектов: Vetka01, Vetka02, Vetka03, Vetka04. Метод создания – геометрический примитив Cone (Конус). Файл tree.max.

*Дерево.* Имя объекта – Stwol. Метод создания – Scatter (Распределение) дубликатов Vetka01, Vetka02, Vetka03, Vetka04 по объекту-базе Stwol. Файл tree.max.

*Листок-иголка.* Имя объекта – List. Метод создания – геометрический примитив Cone (Конус). Файл tree.max.

*Дерево с иголками.* Имя объекта – Stwol. Метод создания – Scatter (Распределение) дубликата List по объекту-базе Stwol. Файл tree.max.

*Мяч.* Имя объекта – Ball. Метод – создание объекта на уровне граней. Файл ball.max.

## Подготовительная работа

1. Запустите 3DS MAX.
2. Настройте единицы измерения – сантиметры.

**Примечание.** Так как мы будем моделировать объекты, которые затем вставим в сцену с единицами измерения сантиметры, то и вставляемые объекты нужно моделировать с точностью до сантиметра.

3. С такими настройками можно заранее создать файлы с именами: traw.max, tree.max, ball.max, polyana\_1.max, polyana\_2.max.

## Геометрическая модель

### Создание объекта Traw

#### *Непосредственное создание объекта*

Создадим одну травинку с помощью примитива Line (Линия) по указанным координатам (рис. 51).

**Примечание.** Высота травы взята 200 см, потому что в ходе моделирования поверхности земли будет использован параметр «масштаб от исходного объекта», который мы установим равным 10% (т.е. в итоге высота травы будет около 20 см). Безусловно, можно изначально выбрать высоту травинки 20 см и соответственно масштаб 100%.

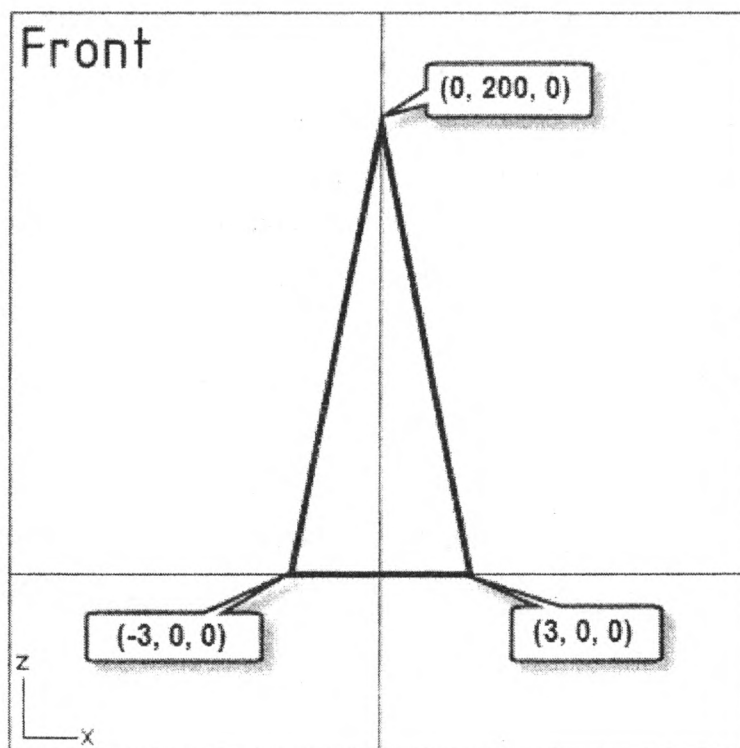


Рис. 51. Координаты вершины травинки

1. Создайте новый файл с именем traw.max.

2. Активизируйте окно проекции Front (Вид спереди).

3. На панели Create (Создать) выберите инструмент Line (Линия).

4. В свитке Interpolation (Интерполяция) отключите опцию Optimize (Оптимизировать) и установите Steps (шаги) равный 4 (рис. 52).

5. В свитке Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры) введите первую точку линии с координатами (-3,0,0) и нажмите кнопку Add Point (Добавить точку) (рис. 53).

6. Таким же образом добавьте еще две точки с координатами (3,0,0) и (0,200,0) и нажмите кнопку Close (Заккрыть).

7. Укажите имя объекта Traw01, цвет – зеленый.

8. Нажмите кнопку Zoom Extents (Показать всю сцену), чтобы увидеть травинку целиком в окне фронтального вида.

9. Преобразуйте ломанную в Editable Mesh (Редактируемая сетка).

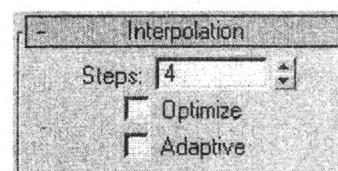


Рис. 52. Свиток Interpolation (Интерполяция)

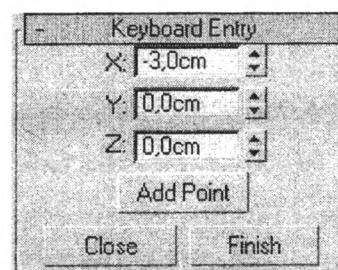


Рис. 53. Свиток Keyboard Entry (Ввод с клавиатуры)



10. Далее перейдите в закладку Hierarchy (Иерархия) (рис. 54) и выберите Affect pivot only (Только опора).

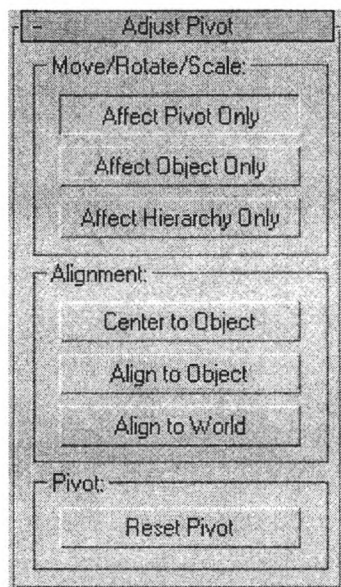


Рис. 54. Закладка Hierarchy (Иерархия)

11. Нажмите правую клавишу мыши на кнопке Select and Move , чтобы вызвать инструмент Move Transform Type-In (Ввод значений трансформации). Укажите новые координаты точки опоры (0, 0, 0) (рис. 55, 56).

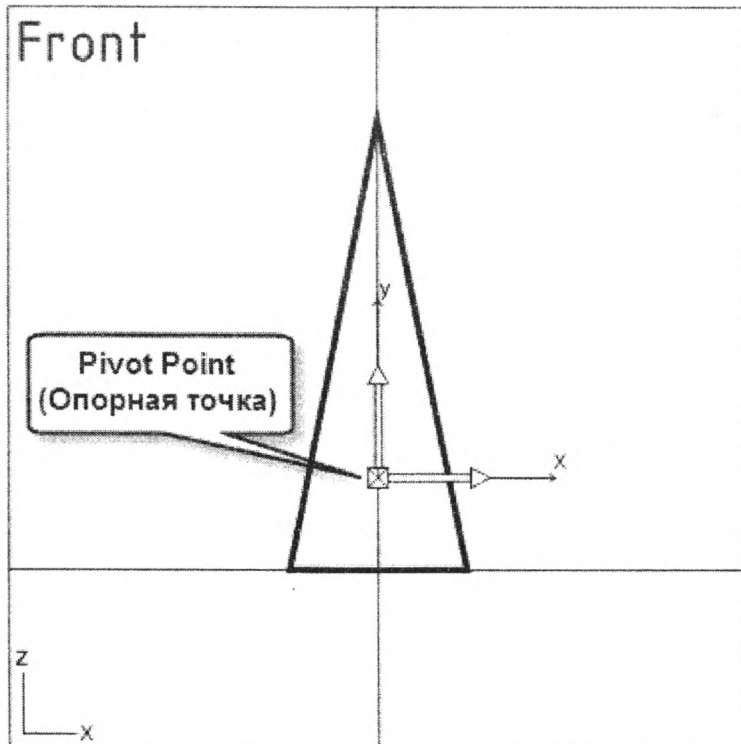


Рис. 55. Опорная точка ломанной

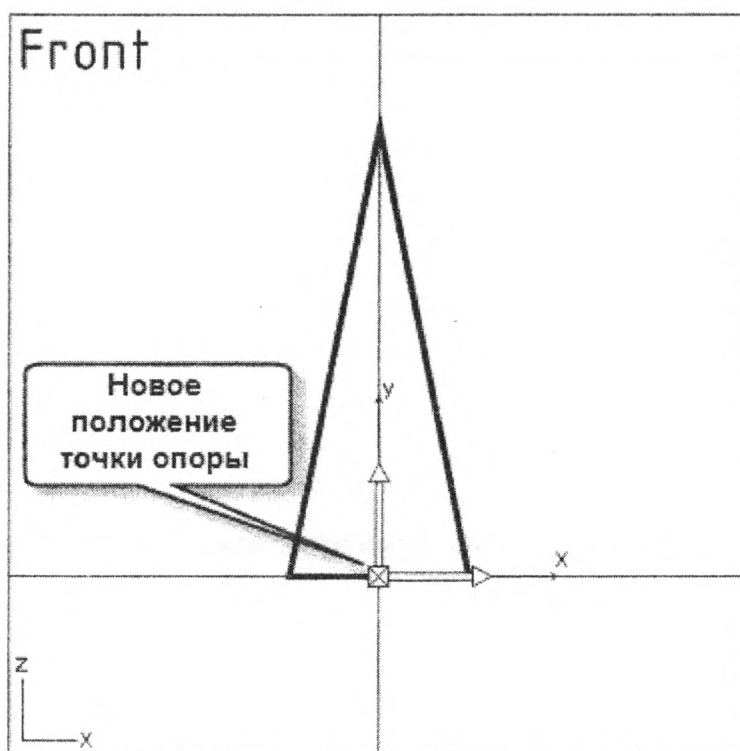


Рис. 56. Новое положение опорной точки ломанной

### *Создание копий объекта*

Создадим копии травинки, используя метод преобразований Array (Массив).

1. Выделите объект Traw01 и откройте диалоговое окно Array (Массив), выполнив последовательность команд:

*Tools (Инструменты) ~ Array (Массив)*

2. В основу создания одномерного массива из четырех элементов положим метод преобразований Move (Перенос) на 200 см по оси X.



Диалоговое окно Array (Массив) и результат см. «Практикум».

## Преобразование копий объекта

Преобразуем копии травинок для того, чтобы они не были одинаковыми и имели различный изгиб, что в дальнейшем даст наибольшую реальность и достоверность при визуализации травы.

1. Выберите объект Traw01 и примените к нему модификатор Bend (Изгиб) с Angel (Угол) – 20, Direction (Направление) – 90 и Bend Axis (Ось сгиба) – Y (рис. 57).

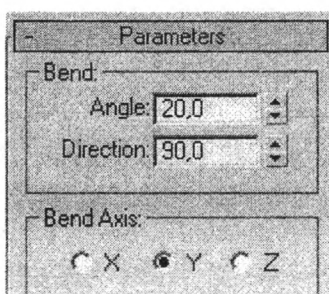


Рис. 57. Модификатор Bend (Изгиб)

☒ Результат см. «Практикум».

2. Примените к объекту Traw02 модификатор Bend (Изгиб) с Angel (Угол) – 40, Direction (Направление) – 90 и Bend Axis (Ось сгиба) – Y. Выберите Limit Effect (Ограничение эффекта) и установите верхний предел 150.

☒ Результат см. «Практикум».

3. Примените к объекту Traw03 модификатор Bend (Изгиб) с Angel (Угол) – 70, Direction (Направление) – 90 и Bend Axis (Ось сгиба) – Y. Выберите Limit Effect (Ограничение эффекта) и установите верхний предел 150.

☒ Результат см. «Практикум».

4. Примените к объекту Traw04 модификатор Bend (Изгиб) с Angel (Угол) – 130, Direction (Направление) – 90 и Bend Axis (Ось сгиба) – Y.

☒ Результат см. «Практикум».

## Создание объекта Grunt

Создадим грунт с помощью примитива Box (Параллелепипед), на котором будет «расти» трава.

1. Активизируйте окно проекции Top (Вид сверху).
2. Создайте Box (Параллелепипед) с параметрами: Lenght (Длина) – 400 см, Width (Ширина) – 400 см, Height (Высота)– 1см; разместите его в точке (-200,200,0).
3. Укажите имя объекта Grunt, цвет – темно-зеленый.

### Создание грунта с травой

Распределим травинки по грунту с помощью операции Scatter (Распределение).

#### *Распределение первой травинки (Traw01)*

1. Выделите объект Traw01. На панели Create (Создать) выберите из списка Compound Objects (Составные объекты) инструмент Scatter (Распределение) (рис. 58).
2. Щелкните по кнопке Pick Distribution Object (Пометить объект распределения) (рис. 59).

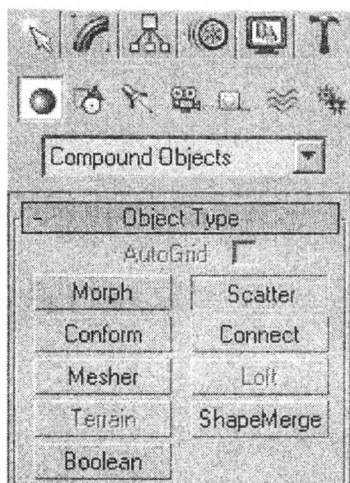


Рис. 58. Панель Create (Создать)

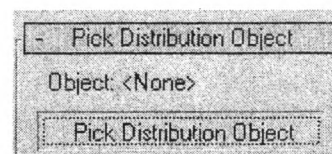


Рис. 59. Кнопка Pick Distribution Object (Пометить объект распределения)

3. Выберите объект Grunt.
4. В свитке Scatter Objects (Распределенные объекты) установите Duplicates (Число копий) – 10000, Base Scale (Основной масштаб) – 10%, отмените опцию Perpendicular (Перпендикуляр).

**Примечание.** Чем больше параметр Duplicates (Число копий), тем больше ресурсов требует программа для обсчета. С другой стороны, большее количество копий даст в последующей визуализации реалистичность. Параметр Base Scale (Основной масштаб) как раз уменьшит размер исходной травинки. Параметр Perpendicular

(Перпендикуляр) позволяет дубликаты ориентировать в своем первоначальном направлении, а не перпендикулярно поверхности граней объекта-базы.

5. В свитке Distribution Object Parameters (Параметры объекта распределения) выберите опцию Distribute Using (Использовать распределение): Area (Место).

**Примечание.** Area (Место) – равномерное случайное распределение дубликатов по поверхности.

6. В свитке Transforms (Трансформации) в группе Rotation (Вращение) введите значения, как указано на рис. 60.

7. В группе Scaling (Масштабирование) введите значения, как указано на рис. 61.

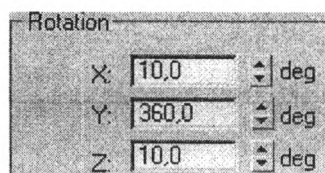


Рис. 60. Свиток Transforms (Трансформации)

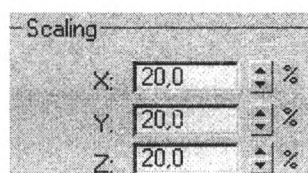


Рис. 61. Свиток Scaling (Масштабирование)

8. В свитке Display (Дисплей) выберите опцию Proxy (Приближенное) установите Display (Дисплей) 10% и выберите опцию Hide Distribution Object (Скрыть объект распределения), как указано на рис. 62.

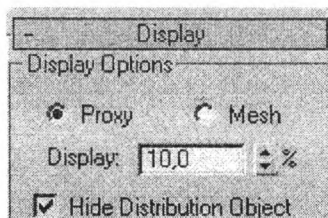


Рис. 62. Свиток Display (Дисплей)

**Примечание.** Параметр Proxy (Приближенное) заменяет в окнах проекции исходную форму объекта на приближенную. Параметр Display (Дисплей) задает долю от общего количества дубликатов, которая будет отображаться в окнах проекций; в процессе визуализации все дубликаты будут видны.

9. В свитке Load/Save Presets (Загрузить/Сохранить установки) в поле Preset Name (Установленное время) введите Traw и нажмите кнопку Save (Сохранить) (рис. 63).

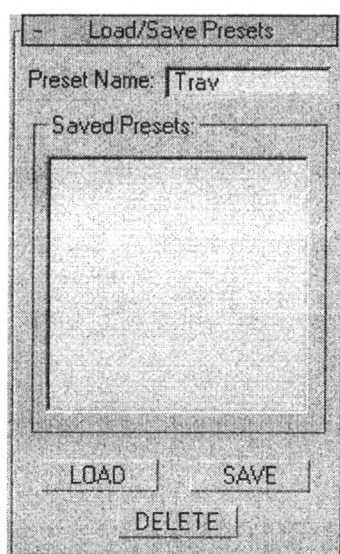


Рис. 63. Свиток Load/Save Presets  
(Загрузить/Сохранить установки)

**Примечание.** Сохранение настроек операции Scatter (Распределение) требуется для того, чтобы применить эти же настройки и для других объектов распределения.

### ***Распределение второй травинки (Traw02)***

1. Выделите объект Traw02, нажав горячую клавишу «Н».
2. На панели Create (Создать) выберите инструмент Scatter (Распределение).
3. Снова выберите в качестве объекта распределения объект Grunt.
4. В свитке Load/Save Presets (Загрузить/Сохранить установки) в группе Saved Presets (Сохраненные установки) активизируйте объект Traw и нажмите кнопку Load (Загрузить).
5. В свитке Display (Дисплей) установите Uniqueness/Seed (Число уникальности) 12346 или нажмите кнопку New (Новый), что позволит изменить значение счетчика.

**Примечание.** Счетчик Seed (Число уникальности) позволяет экспериментировать с другими вариантами распределения.

### ***Распределение других травинок (Traw03, Traw04)***

1. Распределите объекты Traw03 и Traw04 с параметрами Traw и соответственно Seed (Число уникальности), например, 12347 и 12348.
2. Установите объект Grunt в точку с координатами (-200,200,7).
3. Сохраните результаты в файле traw.max.





Результат см. «Практикум».

## Создание дерева

Создадим дерево с помощью операции Scatter (Распределение).

### Ствол дерева

1. Создайте новый файл с именем tree.max.
2. Активизируйте окно проекции Top (Вид сверху).
3. На панели Create (Создать) в списке Standard Primitives (Стандартные примитивы) выберите примитив Cone (Конус). Создайте конус с параметрами, как на рис. 64.

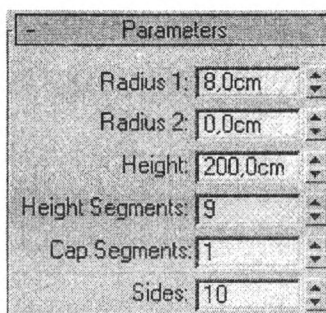


Рис. 64. Параметры примитива Cone (Конус)

4. Укажите имя объекта Stwol, цвет – коричневый.



Результат см. «Практикум».

### Ветки дерева

Создайте четыре ветки, используя примитив Cone (Конус). Укажите соответственно имена объектов: Vetka01, Vetka02, Vetka03, Vetka04. Цвет веток – коричневый.



Параметры веток см. «Практикум».

### Крона дерева

Для создания кроны дерева распределим ветки по стволу, используя операцию Scatter (Распределение).

1. Конвертируйте объект Stwol в Edit Mesh (Редактируемая сетка).

2. Перейдите на уровень подобъектов Polygon (Полигоны).
3. Выделите второй ряд сегментов конуса.



Выделенные сегменты конуса см. «Практикум».

4. Выключите модификатор Edit Mesh (Редактируемая сетка).

**Примечание.** В результате отключения модификатора возникнет впечатление, что выделение с полигонов снято, но на самом деле это не так.

5. Выделите объект Vetka01. На панели Create (Создать) выберите из списка Compound Objects (Составные объекты) инструмент Scatter (Распределение) и укажите опции:

- в группе Source Object Parameters (Параметры источника) установите Duplicates (Число копий) 7;
- в группе Distribution Object Parameters (Параметры объекта распределения) включите опцию Use Selected Faces Only (Использовать только выделенные грани);
- щелкните по кнопке Pick Distribution Object (Указать объект распределения) и выберите объект Stwol;
- в свитке Display (Экран) установите опцию Mesh (Сетка), Hide Distribution Object (Скрыть объект-базу) и Seed (Число уникальности) 5413 (рис. 65).

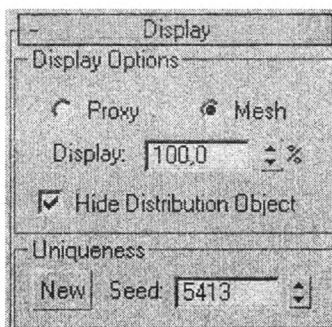


Рис. 65. Свиток Display (Экран)

6. Снимите выделение с объектов.
  7. Операция Scatter (Распределение) только распределяет объекты-дубликаты по объекту-базе, поэтому для дальнейшей работы с новым объектом следует соединить все части объекта. Для этого воспользуйтесь операцией Connect (Соединение):
- Выделите объект Stwol с помощью окна Select Object (Выделить объект).

- На панели Create (Создать) выберите из списка Compound Objects (Составные объекты) инструмент Connect (Соединение) (рис. 66).

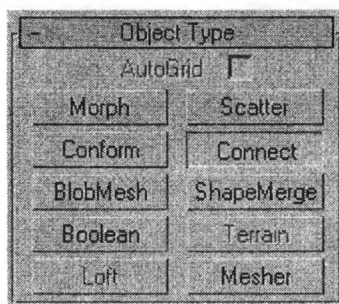


Рис. 66. Панель Create (Создать), список Compound Objects (Составные объекты)

- Нажмите кнопку Pick Operand (Укажите операнд) (рис. 67).
- С помощью окна Select Object (Выделить объект) укажите объект Vetka01.
- В свитке Parameters (Параметры) в поле Operands (Операнды) укажите операнд Stwol (рис. 68), его имя отобразится в поле Name (Имя) – это новое имя объекта.
- Снимите выделение с объекта.
- С помощью окна Select Object (Выделить объект) убедитесь в том, что в сцене отсутствует объект Vetka01 и присутствует объект Stwol.

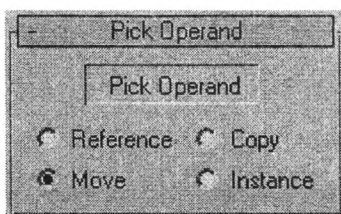


Рис. 67. Кнопка Pick Operand (Укажите операнд)

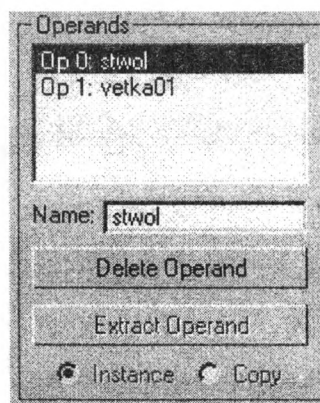


Рис. 68. Поле Operands (Операнды)

8. Примените к объекту Stwol модификатор Edit Mesh (Редактируемая сетка).
9. Перейдите на уровень подобъектов Polygon (Полигоны). Выделите третий и четвертый ряд сегментов конуса.
10. Стек модификатор объекта Stwol примет такой вид (рис. 69).



Рис. 69. Стек модификатор объекта Stwol

11. Выделите объект Vetka 02. На панели Create (Создать) выберите из списка Compound Objects (Составные объекты) инструмент Scatter (Распределение) и укажите опции:

- в группе Source Object Parameters (Параметры источника) установите Duplicates (Число копий) 14;
- в группе Distribution Object Parameters (Параметры объекта распределения) включите опцию Use Selected Faces Only (Использовать только выделенные грани);
- щелкните по кнопке Pick Distribution Object (Указать объект распределения) и выберите объект Stwol;
- в свитке Transforms (Трансформации) измените угол поворота вокруг оси Y на 30 (рис. 70) при активном окне проекции Top (Вид сверху);

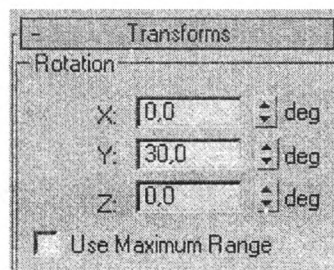


Рис. 70. Свиток Transforms (Трансформации)

- в свитке Display (Экран) установите опцию Mesh (Сетка) и Seed (Число уникальности) 5413.

**Примечание.** В случае если поворот не будет задан, ветки следующих рядов расположатся так же, как и ветки нижнего ряда.



Результат расположения веток см. «Практикум».

12. Соедините новые компоненты ствола.

13. Аналогично, распределите остальные ветки по стволу дерева.



Результат см. «Практикум».

### *Придание реалистичности*

Добавим немного реалистичности дереву, изогнув его ветки.

1. Примените к получившемуся объекту модификатор Edit Mesh (Редактируемая сетка).
2. Включите уровень подобъектов Polygon (Полигоны).
3. Выделите часть ветки и инструментом Select and Move (Выделить и переместить) потяните ее вниз, как показано на рис. 71.

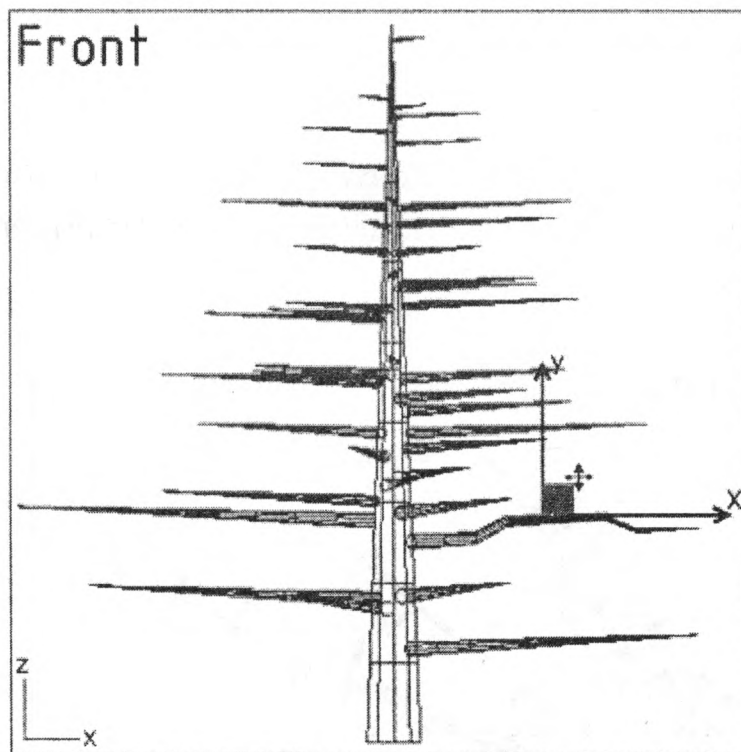


Рис. 71. Деформация ветки дерева

4. Таким же образом, выделяя отдельные части веток, придайте дереву реалистичный вид (рис. 72).

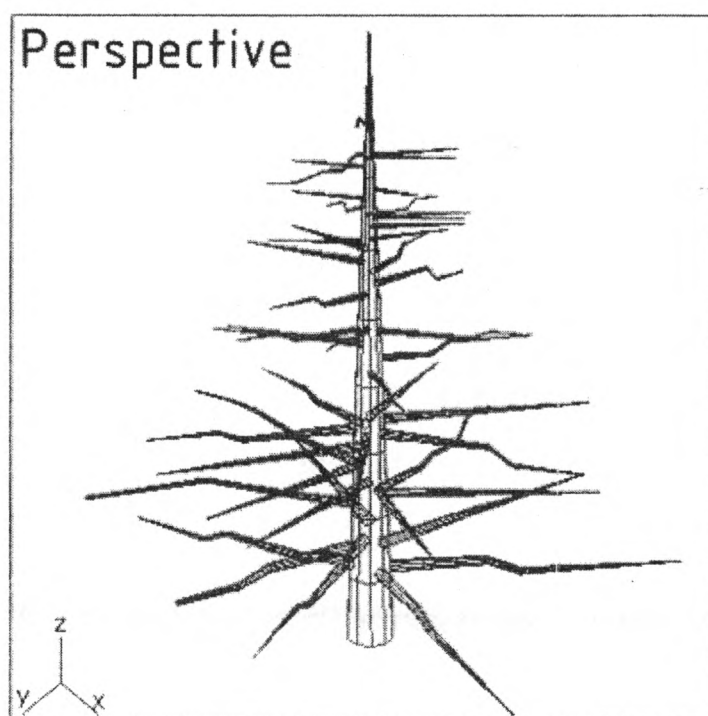


Рис. 72. Дерево с реалистичным видом

### Создание листьев

Используя инструмент Cone (Конус), создадим лист-иголку дерева, а с помощью операции Scatter (Распределение) распределим его по веткам и верхней части ствола дерева (рис. 73).

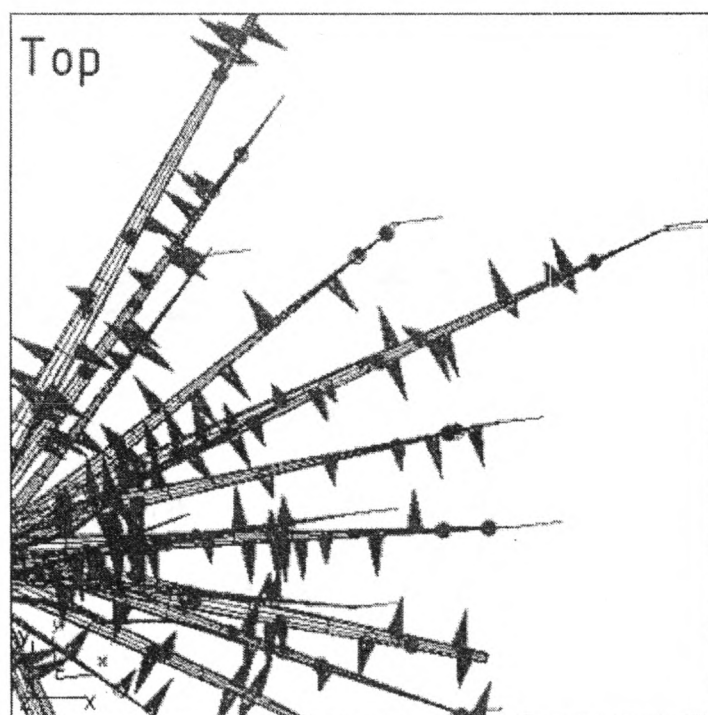


Рис. 73. Лист, распределенный по веткам дерева



### ***Создание листа-иголки***

1. Используя инструмент Cone (Конус) создайте лист-иголку дерева. Параметры конуса указаны на рис. 74.

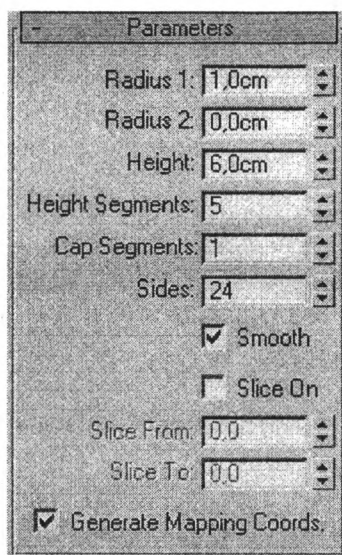


Рис. 74. Параметры конуса

2. Укажите имя объекта List, цвет – зеленый.

### ***Распределение листвы***

Теперь разместим листья на дереве.

1. Выделите ветки и верхнюю часть ствола дерева на уровне подобъектов Face (Грань), как указано на рис. 75.

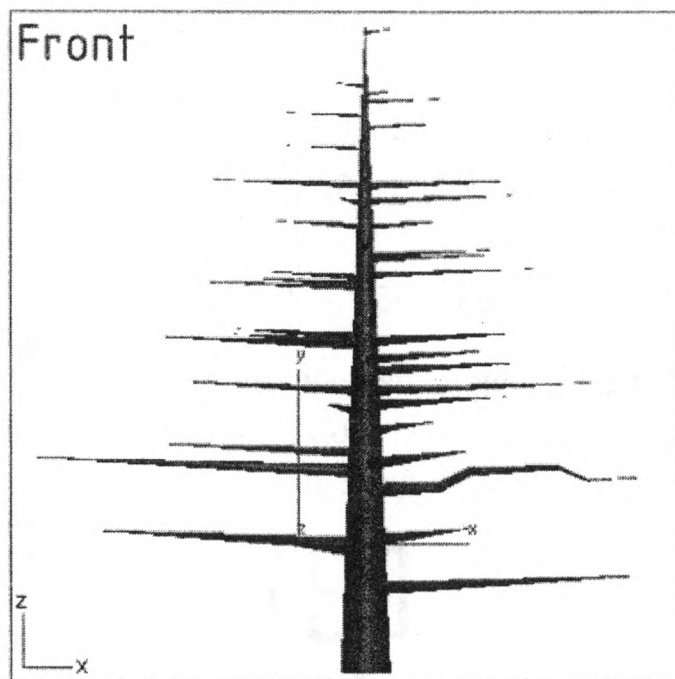


Рис. 75. Выделенные полигоны дерева

2. Деактивизируйте уровень подобъектов и выделите лист.
3. Включите операцию Scatter (Распределение).
4. В группе Source Object Parameters (Параметры источника) установите Duplicates (Число копий) 3000.
5. В группе Distribution Object Parameters (Параметры объекта распределения) включите опцию Use Selected Faces Only (Использовать только выделенные грани).
6. Выберите Distribute Using (Использовать распределение): Random Faces (Произвольные грани).
7. В свитке Transforms (Трансформации) в группе Rotation (Вращение) введите значения: X: 360; Y: 360; Z: 0.
8. В свитке Display (Дисплей) установите Display (Дисплей) 1% и выберите Hide Distribution Object (Скрыть объект распределения).
9. Щелкните по кнопке Pick Distribution Object (Пометить объект распределения) и выберите ствол дерева.



Результат см. «Практикум».

### *Присоединение листьев к дереву*

Свяжем (Linking) листья и дерево, для того чтобы трансформации с ними происходили как с одним объектом, при этом листья будут дочерним объектом, а ствол с ветками родительским.

**Примечание.** Связыванием называется соединение объектов между собой. В отличие от создания групп в данном случае между связанными объектами устанавливается иерархическое соотношение. В результате, если преобразование применяется к родительскому объекту, дочерние объекты тоже оказываются затронутыми им. Обратное – неверно.


1. Выделите листья, выбрав объект List.
2. Выберите на Главной панели инструмент  Select and Link (Выделить и связать) и наведите курсор на один из листьев. Курсор изменит форму на два пересеченных ромба (рис. 76).



Рис. 76. Курсор Select and Link (Выделить и связать)

3. Удерживая левую клавишу мыши, переместите курсор, за ним потянется пунктирная линия. Как только курсор окажется на поверхности объекта, с которым можно установить связь, он изменится (рис. 77).

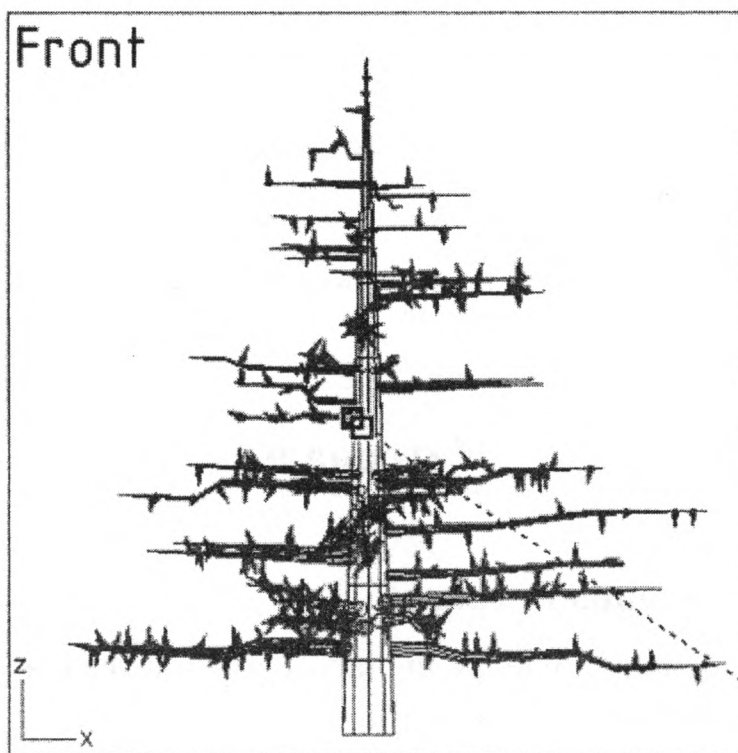


Рис. 77. Связывание объектов

4. Отпустите кнопку мыши, при этом родительский объект (ствол) сверкнет, указывая на связывание объектов.

5. Теперь можно перемещать дерево вместе с листьями.

### **Создание других деревьев**

Для создания других деревьев воспользуемся библиотекой деревьев 3DS MAX.



Создание других деревьев см. «Практикум».

### **Создание лесной поляны**

Создадим сцену «Лесная поляна», соединив вместе сцены traw.max, tree.max, tree\_1.max с помощью внешних ссылок.



Создание сцены «Лесная поляна» см. «Практикум».

## Создание мяча



Создание мяча см. «Практикум».

## Создание поляны с мячом

Создадим сцену «Поляна с мячом», соединив вместе сцены traw.max и ball.max с помощью внешних ссылок.




Создание сцены «Поляна с мячом» см. «Практикум».

# Материалы

## Создание материала травы

Создадим различные оттенки цвета для четырех травинок для того, чтобы вся трава была неоднородного цвета.

### *Материал для первой травинки (Traw1)*

1. Откройте файл traw.max.
2. Вызовите Редактор материалов.
3. Активизируйте свободную ячейку. Укажите имя материала Traw1.
4. В свитке Shader Basic Parameters (Базовые параметры) убедитесь, что указан метод тонированной раскраски Blinn (по Блинну).
5. В свитке Blinn Basic Parameters (Базовые параметры по Блинну) назначьте Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания): цвет (50; 130; 50).
6. Включите опцию 2-Sided (Двусторонний).
7. Установите Specular Level (Уровень зеркальности) 50 и Glossiness (Уровень блеска) 85.
8. Выделите объект Traw01.
9. Присвойте материал объекту Traw01, используя кнопку  Assign Material to Selection (Назначить материал для выделения).



Материал для первой травинки см. «Практикум».

### ***Материал для второй травинки (Traw2)***

1. Активизируйте свободную ячейку в Редакторе материалов.
2. Укажите имя материала Traw2.
3. Назначьте материалу Traw2 те же параметры, что у Traw1, изменив значения цвета Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания): (110; 150; 0).
4. Присвойте материал объекту Traw02.



Материал для второй травинки см. «Практикум».

### ***Материал для третьей травинки (Traw3)***

1. Активизируйте свободную ячейку в Редакторе материалов.
2. Укажите имя материала Traw3.
3. Назначьте материалу Traw3 те же параметры, что у Traw1, изменив значения цвета Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания): (60; 109; 80).
4. Присвойте материал объекту Traw03.



Материал для третьей травинки см. «Практикум».

### ***Материал для четвертой травинки (Traw4)***

1. Активизируйте свободную ячейку в Редакторе материалов.
2. Укажите имя материала Traw4.
3. Назначьте материалу Traw4 те же параметры, что у Traw1, изменив значения цвета Diffuse Color (Цвет диффузного рассеивания): (70; 140; 70).
4. Присвойте материал объекту Traw04.



Материал для четвертой травинки см. «Практикум».

### **Создание материала грунта**

Создайте для грунта материал, имитирующий землю. В качестве растрового изображения возьмите фотографию потрескавшейся земли.



Создание материала грунта см. «Практикум».

### **Создание материала дерева**



Создание материала дерева см. «Практикум».

## Освещение



Рекомендации см. «Практикум».

## Камеры



Рекомендации см. «Практикум».

## Визуализация

### Лесная поляна

1. Откройте файл polyana\_1.max.
2. Визуализацию проведите из окна проекции камеры с помощью окна диалога Render Scene (Визуализация сцены).
3. Оцените результат визуализации. Если полученное изображение вас не устраивает, то проведите коррекцию в сцене: измените ракурс камеры и освещение.
4. Сохраните визуализированное изображение в файле.

**Примечание.** Визуализация может занять некоторое время.

### Поляна с мячом

1. Откройте файл polyana\_2.max.
2. Визуализацию проведите из окна проекции камеры с помощью окна диалога Render Scene (Визуализация сцены).
3. Оцените результат визуализации. Если полученное изображение вас не устраивает, то проведите коррекцию в сцене: измените ракурс камеры и освещение.
4. Сохраните визуализированное изображение в файле.

**Примечание.** Визуализация может занять некоторое время.



## Контроль

В работе над проектом применялись технология создания сложных объектов с помощью операции Scatter (Распределение), а также метод работы над моделью на уровне граней.

### *Что важно*

В сцене следует обратить особое внимание:

- на использование библиотеки деревьев;
- технологию создания травы и дерева (распределение объектов-дубликатов по объекту базы), которая часто используется при моделировании волос, меха, кожных покровов, стаи птиц и других множественных объектов;
- технологию использования в качестве дальнего плана фотографий, продолжающих сюжетную линию и смешивающих смоделированные объекты с нарисованными;
- на технологию создания мяча (работа с многоугольниками в пространстве), метод может применяться для создания любых геометрических форм, где можно рассчитать углы между гранями и их взаимное расположение.

### *Критерии оценки*

Оцените созданную сцену по следующим критериям:

- все объекты сцены должны быть созданы;
- всем объектам должен быть назначен материал;
- размеры объектов должны быть пропорциональны;
- требуемые настройки освещения и съемочных камер должны быть выполнены.

## Самостоятельная работа

Мы рассмотрели технологию создания сложных объектов с помощью операции Scatter (Распределение), а также метод работы над моделью на уровне граней. Указанные технологии позволяют моделировать различные поверхности: земные (трава, деревья, кустарники, цветы и т.д.), органические (волосы, мех и др.), дождь, снег и другие природные явления.

Технология создания мяча – любой трехмерный объект, у которого известны: вид граней, взаимное расположение и т.д.

### ***Задание***

1. Разработайте проект уголка природы с некоторым органическим телом (ежик, улитка и т.д.). При моделировании органического тела используйте «технология работы на уровне граней-многоугольников».

2. Смоделируйте сцену в программе трехмерной графики и анимации 3DS MAX.

3. Для сцены визуализируйте два ракурса на ваше усмотрение (сохраните результат визуализации в файл с расширением tif).

4. Результат визуализации распечатайте на фотобумаге размером 10x15 см для составления вашего портфолио.

5. Для всех объектов в сцене опишите стратегию моделирования. Оформите стратегии в виде таблицы.

6. Для всех материалов в сцене опишите стратегию формирования. Оформите стратегии в виде таблицы.



Шаблон для оформления стратегий см. «Практикум».

### ***Критерии оценки***

Оцените созданную сцену по следующим критериям:

- все объекты сцены должны быть созданы;
- всем объектам должен быть назначен материал;
- размеры объектов должны быть пропорциональны;
- требуемые настройки освещения и съемочных камер должны быть выполнены.

## Заключение

Вы познакомились с основными приемами и правилами трехмерного моделирования средствами программы 3DS MAX, этапами создания трехмерной графики, некоторыми методами построения геометрических моделей виртуального трехмерного мира: от простейших до достаточно сложных, тонкостями и нюансами постановки освещения и выбора выигрышных ракурсов съемки, способами создания фотореалистичных материалов, эффективными приемами визуализации сцены.

Итогом вашей работы является портфолио. 3DS MAX – это очень большая программа с массой возможностей создания статичных изображений и анимации. Но для того, чтобы научиться воплощать свои замыслы на практике, требуется изрядное количество времени и терпения. В вашем багаже уже есть базовые знания, на основе которых вы сможете реализовать свои проекты!

*Желаем успехов в дальнейшем изучении трехмерного моделирования!*

## Библиографический список

*Бондаренко С.В.* 3ds Max 8. Библиотека пользователя [Текст] / М.Ю. Бондаренко. – СПб.: Питер, 2006. – 608 с: ил. – (+CD). – (Серия «Б-ка пользователя»).

*Верстак В.А.* 3ds Max 8 на 100 % [Текст] / В.А. Верстак, С.В. Бондаренко, М.Ю. Бондаренко. – СПб.: Питер, 2006. – 416 с.: ил. – (+CD).

*Верстак В.А.* 3ds Max 8. Секреты мастерства [Текст] / В.А. Верстак. – СПб.: Питер, 2006. – 672 с.: ил. (+CD).

*Рябцев Д.В.* Дизайн помещений и интерьеров в 3ds max 7 [Текст] / Д.В. Рябцев. – СПб.: Питер, 2006. – 272 с.: ил. – (+CD).

*Мэрдок К.* 3ds Max 8 [Текст]: пер. с англ. / К. Мэрдок. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. – 1296 с. (+16 с. цв. ил.): ил.

*Флеминг Б.* Моделирование растений и насекомых [Текст]: пер. с англ. / Б. Флеминг. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 320 с.: ил. – (Серия «Для дизайнеров»).

*Флеминг Б.* Создание трехмерных персонажей. Уроки мастерства [Текст]: пер. с англ. / Б. Флеминг. – М.: ДМК, 1999. – 448 с.: ил. – (Серия «Для дизайнеров»).

## Содержание

Введение.....	3
Занятие 1. Основы работы в программе трехмерного моделирования 3DS MAX..	6
Предварительная подготовка.....	6
Подготовительная работа.....	7
Геометрическая модель.....	8
Материалы.....	27
Освещение.....	39
Камеры.....	42
Визуализация.....	43
Контроль.....	45
Самостоятельная работа.....	46
Занятие 2. Внешние ссылки и аппроксимирующие объекты.....	47
Предварительная подготовка.....	47
Подготовительная работа.....	48
Геометрическая модель.....	48
Материалы.....	59
Освещение.....	62
Камеры.....	63
Визуализация.....	63
Контроль.....	63
Самостоятельная работа.....	64
Занятие 3. Моделирование объектов с помощью составных объектов.....	66
Предварительная подготовка.....	66
Подготовительная работа.....	67
Геометрическая модель.....	67
Материалы.....	84
Освещение.....	86
Камеры.....	86
Визуализация.....	86
Контроль.....	87
Самостоятельная работа.....	88
Заключение.....	89
Библиографический список.....	90

Учебное издание

*Чернякова Татьяна Викторовна*

# ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИЯ В 3DS MAX

Учебно-практическое  
пособие

Редактор Л.И. Кузнецова

Печатается по постановлению  
редакционно-издательского совета  
университета

Отпечатано ИП Горонков А.В.  
Свердловская обл.,  
г. Верхняя Пышма, ул. Феофанова, 4

---

Подписано в печать 11.05.09. Формат 70х108/16. Бумага для множ. аппаратов.  
Печать плоская. Усл. печ. л. 5,0. Уч.-изд. л. 5,9. Тираж 100 экз. Заказ  
Издательство ГОУ ВПО «Российский государственный профессионально-  
педагогический университет». Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.

---